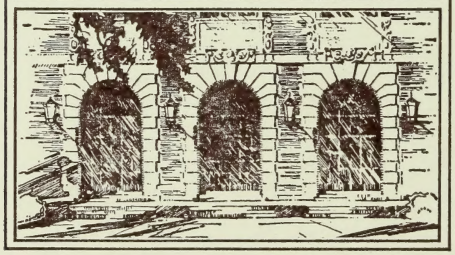
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS
AT URBANA-CHAMPAIGN

506
LEN1ea
v.26-31



The person charging this material is responsible for its return to the library from which it was withdrawn on or before the **Latest Date** stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

To renew call Telephone Center, 333-8400

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY AT URBANA-CHAMPAIGN

AUG 1 8 1986

JUN 2 0 1988

L161—O-1096

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/trudyimperatorsk26318800

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes

de St.-Pétersbourg.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Vol. XXVI, livr. 5.

Avec 5 planches de diagrammes.

This volume is bound without V. 27

which is/are unavailable.

A

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Матисена.

1898.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes
de St.-Pétersbourg.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Vol. XXVI, livr. 5.

Avec 5 planches de diagrammes.

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXVI, выпускъ 5.

Съ пятью таблицами графикъ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Матисена.
1898.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes

de St.-Pétersbourg.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Vol. XXVI, livr. 5.

Avec 5 planches de diagrammes.

ТРУДЫ

ИМПЕРАТОРСКАГО

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА

ЕСТЕСВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXVI, выпускъ 5.

Съ пятью таблицами графикъ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Матисена.

1898.

Печатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

506
LEN/ea
v. 26-31

ОГЛАВЛЕНІЕ.

TABLE DES MATIÈRES.

(XXVI, 5.)

Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ — Изслѣдованія по теоретической петрографіи въ связи съ изученіемъ изверженныхъ породъ Центральнаго Кавказа (съ 5-ью таблицами графикъ).

F. Loewinson-Lessing — Études de pétrographie générale avec un mémoire sur les roches éruptives d'une partie du Caucase Central (avec 5 planches de diagrammes).

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Двѣ части, изъ которыхъ слагается моя работа, являются двумя самостоятельными изслѣдованіями. Связь между ними та, что въ первой части разсматриваются различные теоретическіе вопросы, изученіе которыхъ я считалъ необходимымъ для болѣе успѣшной обработки второй части. Такимъ образомъ теоретическая часть является подготовительной работой къ спеціальной части; но она разрослась такъ значительно, что первоначально задуманное мною заглавіе: „Изверженныя породы Центральнаго Кавказа“ пришлось замѣнить тѣмъ, которое значится на обложкѣ.

Насколько животрепещущи вопросы, разработанные мною въ первой части, показываетъ тотъ фактъ, что во время ея печатанія и по окончаніи его успѣлъ появиться въ свѣтъ цѣлый рядъ работъ, затрогивающихъ тѣ-же вопросы. Многія изъ этихъ работъ[1]) въ силу этого не могли быть приняты

1) C. Oetling. Vergleichende Experimente über Verfestigung geschmolzener Gesteinsmassen unter erhöhtem und normalem Druck. — T. M. P. M. 1897, XVII, p. 331.

K. Schmutz. Experimentelle Beiträge zur Petrogenie. — N. J. 1897, P. 124.

A. Michel-Lévy. Note sur la classification des magmas des roches éruptives. — Bull. Soc. Géol. 1897, XXV, p. 326.

G. Becker. Fractional cristallisation of rocks. — Am. J. 1897. IV, p. 257.

H. Bäckström. Vestanåfältet. En petrogenetisk studie. — K. Svensk. Vetenskaps. Akad. Handl., 29, Nr. 4, 1897.

F. Schröckenstein Silicat-Gesteine und Meteorite. 1898.

V. Rothmund. Ueber den Einfluss des Druckes auf die Reactionsgeschwindigkeit. — Z. f. phys. Chem. 20, 1896, p. 168.

M. Haug. Les laccolithes et les théories sur la différentiation des magmas

во вниманіе, такъ какъ двѣ первыя главы теоретической части были отпечатаны еще весною 1897 года.

Теоретическая часть моей работы задумана и начата уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ. О нѣкоторыхъ ея частяхъ мною были сдѣланы сообщенія въ засѣданіяхъ Отдѣленія Геологіи и Минералогіи Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей и былъ прочитанъ докладъ въ общемъ собраніи VII Международнаго Геологическаго Конгресса въ С.-Петербургѣ. Небольшая часть результатовъ была уже опубликована въ представленной конгрессу статьѣ: „Note sur la classification et la nomenclature des roches éruptives".

Матеріаломъ для спеціальной части послужили мои изслѣдованія на Кавказѣ въ 1890 и 1891 годахъ, совмѣстно съ проф. А. А. Иностранцевымъ и С. И. Стрешевскимъ, во время изысканій для желѣзнодорожнаго пути черезъ Главный Кавказскій Хребетъ, и экскурсія 1895 г., на которой сопровождалъ меня безвременно скончавшійся ученикъ мой Леонидъ Афанасьевичъ Спендіаровъ. Объ этихъ изслѣдованіяхъ мною также были сдѣланы сообщенія въ С.-Петербургскомъ Обществѣ Естествоиспытателей. Значительная часть содержанія первой и отчасти второй и третьей главъ спеціальной части была уже опубликована мною раньше въ работахъ: 1) Петрографическія изслѣдованія въ Центральномъ Кавказѣ [1]) и 2) De Wladikavkaz à Tiflis par la Route Militaire de Géorgie.

Съ особеннымъ удовольствіемъ вспоминаю, что моя работа была начата (изслѣдованія на Кавказѣ въ 1890—91 г.) еще въ бытность мою приватъ-доцентомъ и хранителемъ Гео-

---

éruptifs. — Rev. des Sciences pures et appliquées. 1897, № 4, p. 154. (Рефер.) и нѣк. друг.

Точно также и обширная работа Ванъ-Хайза (C. Van Hise. Principles of Pre-Cambrian North American Geology. — XVIth Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. [for 1894—95], 1896 p. 581) съ приложеніемъ Госкинса (L. Hoskins. Flow and fracture of rocks as related to structure. — Ibid. p. 845) попали ко мнѣ слишкомъ поздно, чтобы я могъ воспользоваться ими въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ спеціальной части.

1) Эта работа перепечатана мною съ нѣкоторыми измѣненіями и дополненіями.

506
LENING
v. 26-31

логическаго Кабинета С. Петербургскаго Университета и что неоднократно, со времени моего назначенія въ Дерптскій, нынѣ Юрьевскій, Университетъ, тотъ Геологическій Кабинетъ, съ которымъ связаны первые шаги моей научной дѣятельности, гостепріимно открывалъ передъ мною свои двери, предоставляя мнѣ пользоваться его коллекціями, приборами, библіотекой и помѣщеніемъ. Считаю поэтому пріятнымъ долгомъ выразить сердечную признательность многоуважаемому учителю моему, профессору Александру Александровичу Иностранцеву.

Юрьевъ, Январь 1898 г.

Ф. Левинсонъ-Лессингъ.

Поправка.

Тингуаитъ.
(Вмѣсто стр. 85).

Въ характеристику тингуаита вкралась грубая ошибка вслѣдствіе невѣрнаго вычисленія анализа 273 (а не 278, какъ сказано на стр. 85). Тингуаитъ представляетъ чисто щелочную породу, по сравненію съ фонолитами и элеолитовыми сіенитами болѣе богатую щелочами и содержащую меньше глинозема. Всѣ ея особенности вполнѣ опредѣляются названіемъ эгириновый фойяитъ, которымъ и можно замѣнить слово тингуаитъ, если стремиться къ сокращенію числа новыхъ названій.

Указанное на стр. 74 соотношеніе тингуаитовъ и фонолитовъ такимъ образомъ тоже отпадаетъ.

На стр. VIII Матеріаловъ № 273 слѣдуетъ исправить такъ:

SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O
0.943	0.194	0.020	0.008	0.019	0.005	0.058	0.173

R^2O	RO	R^2O+RO	R^2O^3	SiO^2	Коефф. кисл. α.	Формула.	Числ. ед.
0.231	0.038	0.0269	0.214	0.943	2.0	$2.7\ RO\ 2.1\ R^2O^3\ 9.4\ SiO^2$	51.

Замѣченныя опечатки и погрѣшности.

Напечатано.	Слѣдуетъ.	Страница.	Строка. Сверху.	Снизу.
	Подраздѣленія: щелочные щелочноземельные (тефриты) относятся не къ фонолитамъ, а къ андезитамъ	43		
	У габбро отношеніе $R^2O : RO$ не $1 : 1._5$, а $1:15$.	43		
коморыя	которыя	49		7
См. діаграмму II	см. діаграмму IV	58		13
примѣнимать	примѣнимость	124		1
набеюдается	наблюдается	74		11
Названіе „кварцевый тингуаитъ“ [1]) не можетъ считаться синонимомъ грорудита	Названіе „кварцевый тингуаитъ“ [1]) можетъ считаться	86		15
у нихъ совершенно различное	у нихъ совершенно тождественное,	86		12
Мелкезернистые	Мелкозернистые	277	3	
Мугаджары	Мугоджары	397		6
	Въ липаритѣ № 108: R^2O—0.097; R^2O+RO—0.125, α—$4._1$ формула $1._3$ RO $1._6$ R^2O^3 $12._2$ SiO^2	IV	3	
Среднее: Al^2O^3—0.011 CaO—0.039 0.826 (SiO^2)	Al^2O^3—0.139 CaO—0.027 0.926 (SiO^2)	III XVIII		1 5

Пропускъ: 347. Бороланитъ. (Borolanit.) — Teall a. Horne (см. стр. 246) XXVI 1

Поправка: Тингуаитъ 273: Feo — 0.008
RO — 0.038
$R^2O + RO$ — 0.269
α — 2.0
β — 5.1
формула 2.7 RO 2.1 R^2O^3 9.4 SiO^2.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Стр.

Предисловіе V

Поправка IX

Опечатки X

Оглавленіе . . . . . XI—XVII

Часть теоретическая.

Химическій составъ изверженныхъ породъ. Механизмъ дифференціаціи и кристаллизаціи магмы. Классификація и номанклатура . . . 1—257

Глава первая. **Опытъ химической классификаціи и характеристи изверженныхъ породъ** . . . . . 1—113

I. Общія соображенія и классификація . 3—60
Историческій очеркъ 3. Основанія новой классификаціи. Способъ вычисленія 21. Основныя группы, типы и ихъ характеристика; классификація 29. Сводная таблипа 31. Соотношенія отдѣльныхъ окисловъ и группъ окисловъ 41. Классификаціонная таблица 42. Характеристика главнѣйшихъ магмъ 52. Нѣкоторыя соотношенія, не вошедшія въ предыдущее разсмотрѣніе 56.

II. Характеристика отдѣльныхъ семействъ и типовъ . . . . . 60—84
Трахиты 60. Андезиты 63. Сіениты 64. Дациты 65. Липариты. Кварцевые порфиры. Пантеллериты 66. Граниты 67. Базальты 69. Габбро. Нориты 71. Фонолиты и элеолитовые сіениты 72. Кварцевые діабазы, габбро и нориты 77. Камптонитъ 80. Минетта. Керсантитъ. Слюдяной діоритъ 81. Тефриты и лейцититы 83.

III. Характеристика нѣкоторыхъ новыхъ типовъ; критическія замѣчанія . . . . 84—104
Тингуаитъ 85. Тешенитъ и тералитъ 85. Грорудитъ 86. Нордмаркиты 87. Сёльвсбергитъ 88. Линдёитъ 88. Малиньитъ 89. Миссуритъ 90. Мопуонитъ и группа ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ вообще 91. Шонкинитъ 97. Мончикитъ 98.

IV. Заключеніе. . . . . 104—112

Глава вторая. **Къ вопросу о дифференціаціи и кристаллизаціи магмы** . . . . . 113—196

I. Введеніе и краткій общій очеркъ . . . 115—127
Значеніе дифференціаціи. Обзоръ взглядовъ на причины различій въ составѣ изверженныхъ породъ. Главнѣйшіе факторы дифференціаціи. Магматическая и кристаллизаціонная дифференціація.

II. Кристаллизаціонная дифференціація . 127—169
Порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы 127. Роль удѣльнаго вѣса въ процессахъ дифференціаціи магмъ 151. Роль давленія 159.

III. Магматическая дифференціація . . . . 169—186
Значеніе вплавленныхъ массъ. Теорія сплавленія. Нѣкоторыя особенности и детали дифференціаціи.

IV. Заключеніе . . . . . 186—197

Глава третья. **О классификаціи и номенклатурѣ изверженныхъ породъ** . . . . . 197—231

I. О классификаціи . . . . . 199—218
Опредѣленіе термина „горная порода“ 199. Значеніе отдѣльныхъ признаковъ изверженныхъ породъ для ихъ классификаціи 200. Значеніе жильныхъ породъ, такситовъ и массовыхъ изверженій 212.

II. О номенклатурѣ . . . . . 219—231
Общія соображенія 219. Номенклатура микроскопическихъ составныхъ частей изверженныхъ породъ 224. Морфологическая номенклатура составныхъ частей изверженныхъ породъ 225. Къ номенклатурѣ порфировыхъ структуръ 226. Къ номенклатурѣ метаморфическихъ породъ 228.

Глава четвертая. **Дополненія и добавочныя замѣтки** 231—255

I. Дополненія . . . . . 233—245
„Zahl“ Розенбуша 233. Нѣкоторыя новыя породы (уртитъ, кыштымитъ, абсарокитъ, тосканитъ, вульзинитъ, комендитъ, чиминитъ, гаутеитъ, пэзанитъ, тавритъ, эстереллитъ) 234. Графическіе методы 239. Мелилитовый базальтъ 243. Синоитическая таблица горныхъ породъ 243.

II. Добавочныя замѣтки . . . . . 245—25
Къ стр. 20. Къ стр. 27. Къ стр. 40. Къ стр. 51. Къ стр. 52. Къ стр. 62 и 66. Къ стр. 79. Къ стр. 89. Къ стр. 90, бораланитъ. Къ стр 107. Къ стр. 111. Къ стр. 122. Къ стр. 127, о порядкѣ выдѣленія минераловъ изъ магмы. Къ стр. 149. Къ стр. 154. Къ стр. 173. Къ стр. 175. Къ стр. 210 и 227.

Часть спеціальная.

Изверженныя породы Центральнаго Кавказа . . . . 255—404

Глава первая. **Бассейны Ассы, Колотани, Хевсурской и Пшавской Арагвы** . . . . . 257—333

I. Общій обзоръ и діабазовая формація Чаохи и Рошки . . . . . 259—277
Общій обзоръ 259. Діабазовая формація Чаохи и Рошки 263. Такситъ изъ валуновъ Рошки 272.

II. Діабазовая формація Чимгизъ-Калдэ, Колотани и Ассы . . . . . 277—333
Діабазы 277. Діориты и метадіориты 284. Мелкозернистые и плотные діабазы, порфириты и порфиритоиды 288. Динамометаморфные мелкозернистые діабазы и порфириты 293. Нѣкоторыя общія соображенія о динамометаморфизмѣ 304. Контакты 323. Дацитъ изъ Калько 331. Авгитовый порфиритъ у кр. Чинтіи и между Жинвани и Ананауромъ 332.

Глава вторая. **Бассейны Терека, Бѣлой Арагвы, Б. Ліахвы и Ардона** . . . . . 335—371

I. Общій обзоръ и интрузивная формація въ бассейнѣ Терека . . . . . 337—354
Общій обзоръ 337. Граниты и гранитогнейсы 341. Интрузивная жильная формація 348.

II. Новѣйшая эффузивная формація въ бассейнахъ Терека и Арагвы . . . . . 356—369
Общій обзоръ 354. Андезиты 356. Андезитодациты и трахиты 366.

III. Литературная справка . . . . . 369—371

Глава третья. **Химическое изслѣдованіе** . . . . . 371—402

I. Таблицы анализовъ . . . . . 373—378

II. Выводы изъ химическихъ анализовъ Кавказскихъ породъ . . . . . 378—389
Общія замѣчанія 378. Новѣйшія эффузивныя породы 380. Древнія зеленокаменныя породы 383. Такситы 386.

III. О пелитизаціи плагіоклазовъ . . . . . 389—400

IV. Искусственное видоизмѣненіе пирофиллита . . . . . 400—403

V. Заключеніе . . . . . 403—404

Приложеніе. **Матеріалы** . . . . . I—XXVI

Граниты III. Липариты. Кварцевые порфиры. Кварцевые кератофиры IV. Дациты. Кварцевые порфириты. Кварцевые діориты V. Слюдяные діориты. Діориты. Адаммеллитъ. Сіениты VI. Трахиты. Ортофиры. Пантеллериты VII. Трахититъ. Тингуаитъ.

Андезиты VIII. Фонолиты. Элеолитовые сіениты. Габбро IX. Нориты. Діабазы. Оливиновый діабазъ. Кварцевые нориты. Кварцевые діабазы X. Кварцевый базальтъ. Минетта. Бороланитъ. Базальтовыя стекла. Мелафиры. Нефелиновые базальты, базаниты и пр. XI. Лейцитовые базальты, базаниты и пр. Тешениты. Нефелиновые тефриты. Перидотиты. Пироксениты XII. Порфириты. Варіолиты. Варіели XIII. Основная масса варіолитовъ. Вихтизитъ. Лампрофиръ. Камптонитъ. Мончикиты XIV. Стекловатый базисъ мончикита. Шонкиниты. Миссуритъ. Ійолитъ. Базальты XV. Лимбургиты. Монцониты. Фельзидолеритъ. Малиньитъ. Тералитъ. Грорудитъ XVI. Акмитовый трахитъ. Сёльвсбергиты. Лейцититы. Лейцитовый тефритъ. Лейцитовый абсарокитъ. Нордмаркитъ. Уртитъ. Эстереллитъ. Тавритъ. Пэзанитъ XVII. Комендитъ. Чиминитъ. Тосканитъ. Андезитотрахиты. Кыштымитъ. Мелилитовой базальтъ. Кварцевый монцонитъ. Роговообманковое габбро XVIII.
Списокъ анализовъ XIX—XXVI.

Объясненіе таблицъ XXVII

Таблицы графикъ и діаграммъ . . . . . I—V

Резюме.

Table des matières.

Avant-propos V
Errata . . . . . IX—X
Table des matières XV

Partie théorique.

Composition chimique des roches éruptives. Différentiation et cristallisation du magma. Classification. Nomenclature . . . . . 1—257

Chapitre premier. **Essai de classification et de caractéristique des roches éruptives au point de vue de leur composition chimique** . . . . . 1—113

I. Considérations générales et classification . . . . . 3— 60
Aperçu historique 3. Principes de classification. Métode de calcul 21. Caractéristique des groupes fondamentaux et des types ; classification 29. Tableau d'ensemble 31. Corrélations des différents oxydes et des groupes d'oxydes 41. Tableau de classification 42. Caractéristique des principaux types de magmas 52. Quelques considérations complémentaires 56.

II. Caractéristique des différentes familles 60— 84
Trachytes 60. Andésites 63. Syénites 64. Dacites 65. Liparites, quarzporphyres, pantellérites 66. Granites 67. Basaltes 69. Gabbros, norites 71. Phonolithes et syénites à néphéline 72. Diabases, gabbros et norites quartzifères 77. Camptonite 80. Minette, kersantite, diorite micacé 81. Tephrites et leucitites 83.

III. Caractéristique et critique de certains nouveaux types . . . . . 84—104
Tinguaite 85. Téchénite et théralithe 85. Grorudite 86. Nordmarkite 87. Sölvsbergite 88. Lindoeite 88. Malignite 89. Missourite 90. Monzonite et groupe des roches à orthose et à feldspaths calcosodiques 91. Shonkinite 97. Monchiquite 98.

IV. Conclusion . . . . . 104—112

Chapitre deuxième. **Contribution à l'étude de la différentiation et de la cristallisation du magma éruptif** 113—196

I. Introduction et aperçu sommaire . . . . 115—127
Rôle de la différentiation. Coup d'oeil sur les différentes opinions relatives aux causes des différences dans la composition chimique des roches éruptives. Principaux facteurs de la différentiation. Différentiation magmatique et différentiation de cristallisation.

II. Différentiation de cristallisation . . . . 127—169
L'ordre de consolidation des minéraux entrant dans la composition des roches éruptives 127. Le rôle du poids spécifique dans la différentiation des magmas 151. Le rôle de la pression 159.

III. Différentiation magmatique . . . . . 169—186
Importance de l'assimilation par fusion. Théorie de l'assimilation. Quelques particularités et quelques détails de la différentiation.

IV. Conclusion . . . . . 186—197

Chapitre troisième. **Note sur la classification et la nomenclature des roches éruptives** . . . . . 197—231

I. De la classification . . . . . 199—218
Définition du mot „roche" 199. Importance et signification des différentes propriétés des roches éruptives au point de vue de leur classification 200. Roches filonnaires, taxites et éruptions en masse 212.

II. De la nomenclature . . . . . 219—231
Considérations générales 219. Nomenclature des éléments microscopiques des roches éruptives 224. Morphologie des minéraux des roches 225. Contribution à la nomenclature des structures porphyriques 226. Contribution à la nomenclature des roches métamorphiques 228.

Chapitre quatrième. **Supplément et notices complémentaires** . . . . . 231—255

I. Supplément . . . . . 233—245
„Zahl" de Rosenbusch 233. Quelques nouvaux types de roches (ourtite, kychtymite, absarokite, toscanite, vulsinite, comendite, ciminite, gautéite, paisanite, taurite, estérellite) 234. Méthode graphique 239. Basalte à mélilithe 243. Tableau synoptique des roches 243.

II. Notices complémentaires . . . . . 245—255

Partie descriptive.

Mémoire sur les roches éruptives du Caucase Central 255—404

Chapitre premier. **Les bassins de l'Assa, de la Kolotanis, de l'Aragva des Pchaves et de l'Aragva des Khevsours** . . . . . 257—333

I. Aperçu général et formation diabasique de Tchaokhi et Rochka . . . . . 259—277
Aperçu général 259. Formation diabasique de Tchaokhi et Rochka 263. Taxite de Rochka 272.

II. Formation diabasique de Tchimghiz-Kaldais, Kolotanis et Assa . . . . . 277—333
Diabases 277. Diorites et métadiorites 284. Diabases aphanitiques, porphyrites et porphyritoides 288. Diabases et porphyrites dynamométamorphiques 293. Quelques considérations générales sur le dynamométamorphisme 304. Roches de contact 323. Dacite de Kalko (près Blo) 331. Porphyrite augitique de Tchintya et Ananour 332.

Chapitre deuxième. **Bassins du Térek, de l'Aragva Blanche, de la Grande Liakhva et de l'Ardon** . . . 335—371

I. Aperçu général et formation intrusive dans le bassin du Térek . . . . . 337—354
Aperçu général 337. Granites et granitogneiss 341. Formation filonnaire 348.

II. Formation effusive récente dans les bassins du Térek et de l'Aragva . . . . . 356—369
Aperçu général 354. Andésites 356. Andésitodacites et trachytes 366.

III. Notice bibliographique . . . . . 369—371

Chapitre troisiéme. **Etude chimique** . . . . . 371—403

I. Analyses chimiques . . . . . 373—378

II. Conclusions tirées des analyses chimiques des roches du Caucase . . . . . 378—389
Observations générales 378. Roches effusives récentes 380. Roches intrusives anciennes (Gruenstein) 383. Taxites 386.

III. Note sur la pélitisation des plagioclases 389—400

IV. Métamorphisation artificielle de la pyrophyllite . . . . . 400—403

V. Conclusion . . . . . 403—404

Apendice. **Matériaux** . . . . . I—XXVI
Explication des planches.
Planches I—V.

Résumé (en français).

Часть теоретическая.

Химическій составъ изверженныхъ породъ. Механизмъ дифференціаціи и кристаллизаціи магмы. Классификація и номенклатура.

Часть теоретическая.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Опытъ химической классификаціи и характеристики изверженныхъ породъ.

I. Общія соображенія и классификація.

Историческій очеркъ. Основанія новой классификаціи. Способъ вычисленія. Обзорная таблица. Основныя группы, типы и ихъ характеристика. Классификаціонныя таблицы. Соотношенія отдѣльныхъ окисловъ и группъ окисловъ. Характеристика главнѣйшихъ магмъ. Нѣкоторыя соотношенія, не вышедшія въ предыдущее разсмотрѣніе.

Историческій очеркъ.

Вопросъ о химической классификаціи или, по крайней мѣрѣ, о введеніи въ классификаціонныя попытки и химическаго фактора наравнѣ съ геологическимъ и минералогическимъ, стоитъ уже давно на очереди. Первыя десятилѣтія микроскопической петрографіи представляютъ періодъ крайняго увлеченія микроскопомъ, т. е. минералогическимъ составомъ и структурой. За это время былъ накопленъ обширный матеріалъ и постепенно стало пробиваться сознаніе односторонности микроскопической петрографіи самой по себѣ и плодотворности ея въ связи съ изученіемъ геологическихъ условій нахожденія изверженныхъ породъ и ихъ химическаго состава. На смѣну чисто микроскопической петрографіи явилась петрографія общая, если можно такъ выразиться. Сначала выдвинулся вопросъ геологическихъ условій нахожденія и генезиса, а затѣмъ и вопросъ химическаго состава. Конечно, было-бы ошибочно утверждать, что значеніе химической стороны петрографіи выдвинулось лишь въ послѣднее время. Напротивъ, первыя попытки обобщеній въ этой области относятся даже къ первой половинѣ нашего столѣтія и предшествуютъ вве-

денію микроскопа въ петрографію. Попытки Шерера, Сарторіуса фонъ Вальтерсгаузена, Дюроше, Бунзена и др. относятся къ этому періоду времени. Считаю излишнимъ останавливаться на нихъ или излагать ихъ содержаніе, такъ какъ эти работы болѣе или менѣе извѣстны всякому петрографу, и тѣмъ болѣе, что въ I изданіи петрографіи Циркеля[1]) имѣется хорошее краткое ихъ изложеніе. Въ раннемъ появленіи названныхъ попытокъ кроется однако-же и причина ихъ несовершенства. Недостаточность матеріала, неточность минералогическихъ опредѣленій, отсутствіе точныхъ опредѣленій породъ, каковыя можетъ дать только микроскопъ, дѣлаютъ эти попытки, крайне интересныя съ исторической точки зрѣнія, негодными при современномъ состояніи петрографіи и при современномъ богатствѣ матеріала.

Въ послѣднее время появилось четыре химическихъ классификаціи: Шрёккенштейна, Розенбуша, Ланга и моя. Кромѣ того на пути къ уясненію законовъ химической дифференціаціи магмъ сдѣланъ существенный шагъ впередъ благодаря аналитико-теоретической работѣ Лагоріо и аналитико-синтетическимъ работамъ Фогта. Въ то-же время работы Джёдда, Тиля, Иддингса, Брёггера и нѣкоторыхъ другихъ были направлены къ выясненію родственныхъ отношеній различныхъ породъ въ химическомъ отношеніи, а также и особенностей химической дифференціаціи магмъ.

Ни одна изъ четырехъ классификацій, краткій обзоръ которыхъ ниже приводится, не получила правъ гражданства и сколько-нибудь широкаго распространенія. Мало того, если быть безпристрастнымъ, слѣдуетъ признать, что, кромѣ самихъ авторовъ, почти никто еще не пользовался, не примѣнялъ, и не развивалъ предложенныхъ ими классификацій. — Только въ самое послѣднее время (послѣ того какъ эти строки были уже написаны) появилась работа Бекке[2]), въ которой при-

1) F. Zirkel. Lehrbuch der Petrographie, 1866, I, 451.

2) F. Becke. Gesteine der Columbretes. — T. M. P. M. 1896, XVI, p. 313.

знаются установленные Розенбушемъ типы и даются примѣнительно къ нимъ нѣкоторыя новыя соображенія. — Отсюда можно было-бы сдѣлать выводъ о преждевременности химическихъ классификацій, ихъ искусственности или полной непригодности. Предлагаемая мною новая попытка должна служить доказательствомъ неправильности и поспѣшности такого вывода. Правда, и моя новая попытка является тоже искусственной, какъ и предыдущія. Но хочется вѣрить, что она менѣе искусственна, чѣмъ предыдущія, что она способна къ дальнѣйшему развитію, что она сдѣлана не даромъ и что положеннымъ въ ея основу матеріаломъ могутъ воспользоваться другіе болѣе опытные и умѣлые для освѣщенія нѣкоторыхъ вопросовъ химической петрографіи. И если всѣ эти надежды нѣчто большее простого авторскаго самообольщенія, то въ этомъ будетъ достаточная награда за кропотливую работу, потраченную на возведеніе предлагаемаго вниманію петрографовъ несовершеннаго и отдѣланнаго лишь начерно зданія химической классификаціи изверженныхъ породъ.

Шрёккенштейнъ[1]) примѣнилъ къ изверженнымъ породамъ методъ классификаціи, употребительный для силикатовъ, а именно вычисленіе степени кислотности (Silicatstufe). Какъ для силикатовъ, такъ и для силикатныхъ породъ названный авторъ устанавливаетъ семь типовъ, а именно: простые силикаты, полуторные, бисиликаты, $2\frac{1}{2}$ силикаты, трисиликаты, тетрасиликаты, пентасиликаты. Въ такомъ насильственномъ подведеніи анализовъ подъ эти немногіе типы

---

1) F. Schröckenstein. Ausflüge auf das Feld der Geologie. Geologisch-chemische Studie der Silicatgesteine. II. Aufl., 1886. Wien.

Отбросивъ всѣ разсужденія автора о генезисѣ породъ, о томъ, что онѣ первоначально представляли лишь анортитовыя и оливиновыя массы, впослѣдствіи метаморфизованныя, и т. п., нельзя не отдать ему справедливости, что онъ первый обратилъ вниманіе на значеніе взаимныхъ отношеній различныхъ окисловъ и на возможность подмѣтить, руководствуясь этимъ признакомъ, родственныя соотношенія породъ различной кислотности. — Работа Шрёккенштейна нигдѣ не упоминается и мнѣ самому стала извѣстна только тогда, когда значительная часть моихъ вычисленій была уже закончена.

заключается слабая сторона классификаціи Шрёккенштейна. Вычисленныя числа часто слишкомъ сильно расходятся съ дѣйствительными, какъ показываетъ слѣдующій примѣръ, взятый на удачу изъ группы „einfache Silicate“ на стр. 84 (перв. строка). Перечисливъ этотъ анализъ на молекулярныя отношенія, получаемъ:

SiO^2 — 0,730

(а для того, чтобы получить моносиликатъ, требуется 0,583)

Al^2O^3 — 0.140
Fe^2O^3 — 0.011
FeO — 0.087
CaO — 0.024
MgO — 0.402
K^2O — 0.005
Na^2O — 0.024.

Это даетъ формулу $5.4\,RO\ 1.5\,R^2O^3\ 5.8\,SiO^2$, т. е. коэффиціентъ кислотности не 1, какъ требуется для моносиликата, а 1.4 (если 2.1% H^2O считать за основаніе — то 1.3). Неправильными представляются и разсужденія о томъ, что различія въ содержаніи кали и натра не могутъ служить классификаціоннымъ признакомъ; за то, съ другой стороны соединеніе окисловъ одного типа въ группы и введеніе понятіе группы окисловъ представляется цѣлесообразнымъ, хотя авторъ и не сдѣлалъ изъ этого сопоставленія возможныхъ выводовъ. Кромѣ различныхъ степеней кислотности Шрёккенштейнъ въ каждой группѣ различаетъ еще три типа на основаніи соотношеній окисловъ, а именно:

$$RO > R^2O + R^2O^3$$
$$RO + R^2O > R^2O^3$$
$$RO + R^2O < R^2O^3$$

Такой пріемъ даетъ ему возможность подмѣтить близкіе по взаимнымъ отношеніямъ окисловъ типы изъ группъ различной степени кислотности. Изъ различныхъ другихъ сопоставленій и законностей нельзя не отмѣтить указаніе на связь щелочей съ глиноземомъ и на антагонизмъ щелочей и

щелочныхъ земель („dass die Alkalien an die Thonerde auffallend sich ketten und von den Ṙ-Basen sich stetig fern halten“, p. 87).

Работа Розенбуша[1]) относится къ 1890 г. и появилась настолько одновременно съ моей, что посланные нами другъ другу оттиски разминулись въ пути.

Исходной точкой разбираемой нами работы Розенбуша являются слѣдующіе три вопроса, до извѣстной степени тѣсно связанные другъ съ другомъ: 1) Есть-ли различія въ химическомъ составѣ изверженныхъ породъ различныхъ геологическихъ періодовъ? 2) Не выяснится-ли нѣкоторая законность при сопоставленіи различныхъ въ химическомъ отношеніи породъ? 3) Какъ объясняется химическое разнообразіе изверженныхъ массъ одного и того-же центра изверженія?

Отвѣчая на первый вопросъ отрицательно и отвергая значеніе возраста для классификаціи изверженныхъ горныхъ породъ, Розенбушъ останавливается на двухъ наиболѣе выдающихся изъ всѣхъ прежнихъ попытокъ объясненія химическаго разнообразія изверженныхъ породъ и отысканія управляющей имъ законности: на теоріи смѣшенія (сплавленія) Бунзена и на теоріи расщепленія Дюроше. Отдавая предпочтеніе этой послѣдней и принимая за основаніе введенное Дюроше понятіе „расщепленія“ (liquation), Розенбушъ вполнѣ справедливо считаетъ недостаточными двѣ или три гипотетичныя магмы Дюроше и устанавливаетъ, какъ увидимъ ниже, шесть типовъ магмы, на которыя можетъ расщепляться первичная смѣшанная магма.

Изученіе надежныхъ анализовъ изверженныхъ горныхъ породъ показываетъ, что есть извѣстная законность, управляющая взаимными отношеніями различныхъ составныхъ частей, что есть между ними извѣстная, то взаимно исключающая, то взаимно обусловливающая закономѣрная зависимость. Такъ, содержаніе кремнекислоты въ породахъ, богатыхъ

1) H. Rosenbusch. Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine. — T. M. P. M., XI, p. 144.

щелочами, колеблется въ предѣлахъ 78 %—42 %. Съ возрастаніемъ содержанія извести убываетъ содержаніе кремнекислоты; въ породахъ, содержащихъ больше извести чѣмъ щелочей, высшій предѣлъ кремнекислоты не превышаетъ 66 %, а въ тѣхъ, гдѣ магнезія господствуетъ надъ известью, — 50 %. Глиноземъ, въ породахъ богатыхъ щелочами, находится въ отношеніи обратной пропорціональности съ кремнекислотой; въ породахъ богатыхъ известью глиноземъ убываетъ и прибываетъ параллельно кремнекислотѣ, хотя и менѣе быстро; наконецъ, магнезія и глиноземъ являются настоящими антагонистами. Относительно желѣза замѣчено, что его содержаніе увеличивается при убываніи кремнекислоты и при возрастаніи содержанія магнезіи и извести. Щелочныя магмы съ содержаніемъ кремнекислоты не менѣе 45 % бѣдны желѣзомъ, а содержащія менѣе 45 % кремнекислоты — наоборотъ. Магнезія и известь до 10 %—14 % идутъ согласно, а за этими предѣлами становятся антагонистами. Наконецъ, известь и щелочи обратно пропорціональны другъ другу въ породахъ, содержащихъ болѣе 45 % кремнекислоты.

Переходя отъ этихъ общихъ положеній, вытекающихъ уже изъ сравненія %-содержанія различныхъ составныхъ частей въ горныхъ породахъ, къ разбору расщепленія первичной магмы на производныя, Розенбушъ полагаетъ, что управляющая этимъ расщепленіемъ законность должна выразиться взаимными отношеніями числа металлическихъ атомовъ въ магмѣ. Для выясненія этихъ отношеній Розенбушъ продѣлалъ слѣдующія вычисленія надъ подобранными имъ 63 анализами глубинныхъ, древнихъ и новыхъ эффузивныхъ породъ. На первой таблицѣ всѣ эти анализы въ неизмѣненномъ видѣ расположены въ три параллельныхъ ряда, такъ что подъ опредѣленными типами глубинныхъ породъ приходятся тѣ-же типы древнихъ и новыхъ эффузивныхъ породъ. Во второй таблицѣ всѣ анализы перечислены на 100. Дѣля эти процентныя числа на частичныя вѣса соотвѣтствующихъ частицъ, онъ получаетъ молекулярныя количества (Molecularproportionen) для приведенныхъ горныхъ породъ; эти числа, послѣ пере-

численія на 100, и приведены на III таблицѣ. Подъ рубрикой „число“ (Zahl) приведены суммы числа молекулъ въ единицѣ вѣса, помноженныя на 100. Наконецъ, на табл. IV приведены количества металлическихъ атомовъ, перечисленныя на 100. Подъ рубрикой AZ (число атомовъ), приведена сумма всѣхъ атомовъ, слагаемыя которой находятся помноженіемъ соотвѣтствующихъ чиселъ изъ рубрики „Zahl“ на число атомовъ; подъ MAZ (число металлическихъ атомовъ) приведено то-же самое для металлическихъ атомовъ безъ кислорода.

Система вычисленій Розенбуша сложна и не сразу понимается; для нѣкотораго уясненія сказаннаго, считаю нелишнимъ привести небольшой примѣръ.

	%	Молек. колич.	AZ.	MAZ.
Na^2O	15,3	24,75	74,2	49,5
Al^2O^3	25,2	24,75	133,8	49,5
$4SiO^2$	59,5	99,00	297,0	99,0
	100	148,5	505	198

При просмотрѣ IV таблицы Розенбушу прежде всего бросаются въ глаза анализы элеолитовыхъ сіенитовъ, фонолитовъ, лейцитофировъ, въ которыхъ отношеніе между щелочами (при почти полномъ отсутствіи щелочныхъ земель), глиноземомъ и кремнекислотою выражается такъ: 1 : 1 : 2. Магму такого состава, выражаемую формулою $(Na,K)AlSi^2$, Розенбушъ предлагаетъ называть фойяитовой *(φ)*; онъ считаетъ ее чистой, почти неспособной къ дальнѣйшимъ расщепленіямъ, не выдѣляющей свободной кремнекислоты, но дающей начало нефелину = $(Na, K)\ AlSiO^4$, лейциту = $(K, Na)\ AlSi^2O^6$ и ортоклазу (санидину) = $(K, Na)\ AlSi^3O^8$. Извѣстны глубинныя, жильныя и эффузивныя породы состава, выражаемаго приведенной формулой.

Къ фойяитовой магмѣ, черезъ посредство авгитовыхъ сіенитовъ и „ромбенпорфировъ“, примыкаютъ бѣдные известью щелочные граниты, сіениты, кварцевые порфиры, кератофиры, липариты и трахиты. Отношеніе $(Na + K) : Al$ не выражается 1 : 1, но приближается къ этому отношенію тѣмъ

болѣе, чѣмъ болѣе Si приближается къ 50 — величинѣ характерной для фойяитовой магмы. Послѣ перечисленія на 50 Si получаются, дѣйствительно, числа, близкія къ фойяитовому ядру $(NaK)AlSi^2$. Поэтому Розенбушъ полагаетъ, что магма вышеприведенныхъ породъ, которую онъ называетъ гранитовой (γ) представляетъ фойяитовое ядро, обогащенное кремнекислотой, причемъ незначительная часть щелочей, при убываніи Si, можетъ быть замѣщена известью. Эта магма способна выдѣлять свободную кремнекислоту и тѣмъ больше, чѣмъ больше кремнекислота превышаетъ отношеніе $Al : Si = 1 : 2$.

Третій типъ магмы, которую авторъ называетъ гранитодіоритовой (δ), обнимаетъ гранититы, роговообманковые и авгитовые граниты, сіениты, діориты и соотвѣтственныя эффузивныя породы. Эта магма характеризуется тѣмъ, что известь получаетъ гораздо большее значеніе и сопровождается болѣе или менѣе значительнымъ содержаніемъ Mg и Fe; но все-же содержаніе щелочей еще больше чѣмъ извести, а именно: $(Na + K) > Ca < 4Ca$. Данная магма не чистая, а смѣшанная; перечисливъ относящіеся сюда анализы на 53% Si — низшій предѣлъ для данной группы — Розенбушъ узнаетъ, что въ гранитодіоритовой магмѣ, кромѣ ядра $(NaK)AlSi^2$, есть еще ядро $CaAl^2Si^4$ въ отношеніи отъ 1 : 3,5 до 1 : 1. Констатируемый избытокъ извести находится, быть-можетъ, въ видѣ CaSi или $CaMgSi^2$. Эта магма въ противоположность φ и γ способна растворять безглиноземныя кремнемагнезіальныя и кремнежелѣзныя соединенія. Гранитодіоритовая магма обладаетъ способностью расщепленія на два указанныхъ ядра: $(NaK)AlSi^2$, уносящее съ собою избытокъ Si, и $CaAl^2Si^4$ (съ Ca, Mg и Fe). Въ природѣ это выражается напр. тѣмъ, что глубинныя породы типа магмы δ сопровождаются жильной формаціей, состоящей изъ аплитовъ и лампрофировъ.

У всѣхъ остальныхъ породъ $Ca > (Na + K)$; фойяитовое ядро все больше отступаетъ на задній планъ и выдвигается, напротивъ, ядро $CaAl^2Si^4$, играющее здѣсь существенную роль; дальше, какъ увидимъ ниже, присоединяются еще другія соединенія богатыя Mg и Fe. Основные діориты, габбро,

порфириты, мелафиры, діабазы, андезиты и базальты, въ которыхъ $Mg < (Ca + Na + K)$ составляютъ типъ магмы габбро *(ω)*, не рѣзко отграниченной отъ типа *δ*. Это очень смѣшанныя магмы, не способныя выдѣлять свободной кремнекислоты; онѣ богаты безглиноземными ядрами SiMg, SiFe, SiCa; если содержаніе этихъ частицъ превышаетъ предѣлъ ихъ растворимости въ ядрѣ $CaAl^2S^4$, то выдѣляются пироксеновыя или оливиновыя породы изъ ряда габбро и норитовъ, въ малыхъ размѣрахъ — оливиновыя включенія (Olivenfels-Einschlüsse). Если въ анализахъ относящихся сюда породъ выдѣлить ядра $(NaK)AlSi^2$ и $CaAl^2Si^4$, то получается остатокъ, свободный отъ Al и въ которомъ $Si \leqq R$; въ магмѣ габбро есть слѣд., кромѣ двухъ главныхъ ядеръ, болѣе или менѣе значительная примѣсь RSi и R^2Si — пироксеновой и оливиновой частицъ, благодаря чему здѣсь часто выдѣляются оливиновыя, пироксеновыя, оливино-пироксеновыя, оливино-желѣзистыя породы и т. п.

Перидотитовая магма *(π)* характеризуется господствомъ безглиноземныхъ соединеній; вмѣстѣ съ Al исчезаютъ и щелочи, скоро даже и Ca, остается Mg — антагонистъ Al. Послѣ выдѣленія полевошпатовыхъ частицъ, содержащихъ глиноземъ, остаются господствующія здѣсь частицы RSi и R^2Si и свободные металлы; эти магмы неспособны выдѣлять свободную кремнекислоту.

Наконецъ, анализы тералитовъ, нѣкоторыхъ нефелинитовъ, базанитовъ и т. п. заставляютъ Розенбуша выдѣлить еще одинъ типъ магмы, обозначаемый имъ названіемъ тералитоваго *(ϑ)*; составъ этой магмы не выясненъ авторомъ; онъ допускаетъ возможность существованія въ ней полевошпатовыхъ частицъ, ядеръ RSi и R^2Si и частицы шпинелевой — RAl^2; возможно также существованіе частицъ RAl^2Si, RSi и R^2Si. Но наиболѣе вѣроятнымъ Розенбушъ считаетъ принятіе частицъ NaAlSi (нефелиновое ядро) и $CaAl^2Si^2$ (анортитовое ядро) [1]).

1) Розенбушъ нѣсколько разъ высказываетъ свое убѣжденіе, что Al связанъ исключительно съ полевошпатовыми частицами.

Резюмированныя здѣсь разсужденія Розенбуша приводятъ его къ заключенію, что всѣ названныя магмы являются результатомъ расщепленія одной первичной магмы. Наиболѣе чисты взаимно нерастворимыя магмы фойяитовая (элеолитовый сіенитъ) и перидотитовая. Первая магма — $(NaK)AlSi^2$ обладаетъ способностью растворять избытокъ Si и давать начало чисто гранитнымъ магмамъ. Смѣшеніе той-же магмы въ различныхъ пропорціяхъ съ ядромъ $CaAl^2Si^4$ ведетъ къ образованію магмъ гранитодіоритовой и габбровой. Главнѣйшіе породообразующіе минералы могутъ быть выведены изъ немногихъ типовъ металлическихъ ядеръ, устанавливаемыхъ авторомъ. Такъ, изъ ядра $(NaK)AlSi^2$ получается лейцитъ $KAlSi^2$, нефелинъ NaAlSi, ортоклазъ $KAlSi^3$, альбитъ $NaAlSi^3$, слюда KAlSi и щелочные пироксены и амфиболы $NaFeSi^2$. Изъ смѣси даннаго ядра съ $CaAl^2Si^4$ получаются всѣ плагіоклазы: $CaAl^2Si^4 + 2NaAlSi^2 = CaAl^2Si^2$ (анортитъ) $+ 2NaAlSi^3$ (альбитъ). Наконецъ, изъ безглиноземныхъ ядеръ образуются пироксены, роговыя обманки, оливинъ, слюда ($Mg^{12}Si^6$). — Первое расщепленіе первичной магмы выражается образованіемъ глубинныхъ породъ, дальнѣйшія расщепленія происходятъ уже въ связанной съ данными глубинными породами эффузивной формаціи. Для изученія этихъ явленій дѣленія и расщепленія магмъ особенно удобны жильныя породы, связь которыхъ съ соотвѣтственными глубинными породами часто гораздо болѣе ясна, чѣмъ для породъ эффузивныхъ.

Небольшая табличка, въ которой вычислены для различныхъ типовъ магмъ („Kerne“) атомныя числа (AZ) и числа металлическихъ атомовъ (MAZ), показываетъ, по мнѣнію автора, настолько незначительныя колебанія (на мой взглядъ онѣ довольно значительны), что въ среднемъ можно принять MAZ за постоянную величину и тогда окажется, что „единица вѣса всѣхъ изверженныхъ породъ содержитъ одинаковое число металлическихъ атомовъ“.

Изъ трехъ вопросовъ, поставленныхъ Розенбушемъ въ началѣ работы, на первый мы уже видѣли отрицательный отвѣтъ; на второй утвердительно и обстоятельно отвѣчаютъ всѣ

разсужденія автора о типахъ магмъ, на третій-же имѣется отвѣтъ въ его представленіяхъ о расщепленіи первичной магмы: въ тѣхъ центрахъ изверженія, гдѣ въ нѣдрахъ земли залегаетъ смѣшанная магма, способная къ расщепленіямъ, можно ожидать петрографическаго разнообразія, и наоборотъ — чистыя, неспособныя къ расщепленію магмы (или обстоятельства, задерживаюшія это расщепленіе) обусловливаютъ петрографическое однообразіе глубинныхъ и эффузивныхъ изверженныхъ породъ другихъ вулканическихъ областей.

Кромѣ немногихъ краткихъ замѣчаній[1]), сдѣланныхъ мною непосредственно вслѣдъ за появленіемъ работы Розенбуша, эта послѣдняя вызвала и болѣе обстоятельные разборы и возраженія, изъ которыхъ стоитъ вкратцѣ остановиться на указаніяхъ Рота[2]), отсылая за деталями къ оригинальной его работѣ. Ротъ осуждаетъ натяжки при выводѣ формулъ и критически относится къ выбору анализовъ, указывая на то, что многіе относятся къ породамъ значительно вывѣтрѣлымъ. Онъ признаетъ неправильнымъ отсутствіе разграниченія FeO и Fe^2O^3 и доказываетъ, что число атомовъ (AZ) и число металлическихъ атомовъ (MAZ), которымъ Розенбушъ приписываетъ значеніе для характеристики типовъ горныхъ породъ, этого значенія не имѣютъ, т. к. сходство AZ вытекаетъ изъ его сходства въ составныхъ частяхъ горныхъ породъ и не представляетъ чего-либо характернаго для отдѣльныхъ типовъ. Ротъ отрицаетъ значеніе установленныхъ Розенбушемъ типовъ. Наконецъ и нѣкоторыя изъ приведенныхъ мною соображеній, какъ напр. пренебреженіе окислами RO въ фойяитовой магмѣ, также выставляются Ротомъ въ его критикѣ.

Моя попытка появилась одновременно съ Розенбушевской сначала на русскомъ[3]) языкѣ, а затѣмъ, нѣсколько дополнен-

1) См. мой критическій разборъ работы Розенбуша въ Вѣстникѣ Естествознанія за 1890 г., № 5; изъ этой статьи перепечатано мною вышеприведенное изложеніе работы Розенбуша.

2) J. Roth. Die Eintheilung und die chemische Beschaffenheit der Eruptivgesteine. — Z. d. g. G. XLIII, 1891, p. 1.

3) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. О нѣкоторыхъ химическихъ типахъ изверженныхъ горныхъ породъ. — Вѣстн. Естествозн., 1890, № 1.

ная, на французскомъ [1]). Несмотря на ея искусственность и незаконченность, она, какъ мнѣ кажется, дала и нѣкоторые положительные результаты. Во всякомъ случаѣ, особенно какъ болѣе ранняя по времени появленія, моя работа заслуживала упоминанія наравнѣ съ работами Розенбуша и Ланга. Умолчаніе о ней въ петрографіи Циркеля объясняется или недостаточнымъ знакомствомъ съ литературой или недосмотромъ со стороны Циркеля. Не вдаваясь въ подробности, напомню вкратцѣ суть моей классификаціи. Чисто эмпирическимъ путемъ было мною найдено нѣсколько формулъ, выражавшихъ нѣкоторую закономѣрную зависимость между количествами кремнекислоты и различныхъ основаній, входящихъ въ составъ различныхъ горныхъ породъ. Въ эти формулы входило процентное содержаніе различныхъ основаній, что и составляетъ слабое мѣсто этихъ формулъ. Такимъ путемъ было найдено нѣсколько болѣе или менѣе рѣзко выраженныхъ химическихъ типовъ изверженныхъ породъ, а именно:

$$SiO^2 = 2\,(R^2O + RO) + R^2O^3$$
$$SiO^2 = 2\,(R^2O + RO) + R^2O^3 + q$$
$$SiO^2 = R^2O + RO + R^2O^3$$
$$SiO^2 = {}^3/_2\,(R^2O + RO) + R^2O^3$$

и нѣк. друг. [2]).

Далѣе всѣ породы были разбиты на четыре основныя группы а не на три, какъ обыкновенно принято, былъ указанъ раціональный критерій для опредѣленія понятія кислыхъ и среднихъ породъ и были указаны нѣкоторыя какъ-будто закономѣрныя соотношенія сосѣднихъ породъ въ классификаціонной таблицѣ. Названіе среднихъ породъ я пріурочилъ къ такимъ, въ которыхъ содержится наибольшее количество связанной кремнекислоты; кислыми породами въ такомъ случаѣ, естественно оказались тѣ, въ которыхъ есть избытокъ

1) F. Loewinson-Lessing. Etude sur la composition chimique des roches éruptives. — Bul. Soc. Belge de Géol., 1890, IV, Mém., p. 221.

2) Надо было-бы писать $\Sigma SiO^2 = \Sigma\, 2\,(R^2O + RO) + \Sigma R^2O^3$ и т. д.; для краткости знакъ Σ вездѣ пропущенъ.

кремнекислоты противъ того количества, которое по формулѣ для породъ среднихъ, можетъ быть связано; наконецъ основными слѣдуетъ считать породы съ недохватомъ кремнекислоты, въ которыхъ основанія являются въ видѣ силикатовъ бѣдныхъ кремнекислотою.

Раціональное разграниченіе среднихъ и кислыхъ породъ, установленіе нѣкоторыхъ эмпирическихъ формулъ и указаніе на нѣкоторыя закономѣрныя соотношенія я считаю положительными сторонами своей тогдашней попытки. Къ числу ея отрицательныхъ сторонъ относится пользованіе процентнымъ составомъ, а не молекулярными отношеніями, сравнительно небольшое число анализовъ, и, наконецъ, эмпирическій, приближенный, характеръ формулъ. Эти соображенія и побудили меня пойти теперь инымъ путемъ къ разрѣшенію вопроса о химическихъ типахъ изверженныхъ породъ. Считаю однако не безполезнымъ и не лишеннымъ интереса привести одно дополненіе къ моей тогдашней работѣ, написанное вскорѣ послѣ ея опубликованія, въ предположеніи, что я займусь дальнѣйшей разработкой этой темы. Вотъ написанныя еще въ 1891 г. соображенія.

„Послѣ установки приведенныхъ въ таблицѣ типовъ зародился вполнѣ естественный вопросъ, нельзя-ли путемъ математическаго анализа общихъ формулъ найти предѣлы варіацій каждой изъ нихъ, т. е. другими словами выразить числами колебанія въ содержаніи кремнекислоты для каждаго изъ типовъ. Не менѣе интереснымъ представлялось также отыскать связь, закономѣрную зависимость между различными составными частями породы. Такая законность соотношенія всѣхъ или нѣкоторыхъ составныхъ частей, еслибы она оказалась, служила-бы хорошимъ подспорьемъ для провѣрки анализовъ нормальныхъ неизмѣненныхъ породъ и быть-можетъ облегчила-бы и самое производство анализовъ, давая возможность нѣкоторыя составныя части вычислять по другимъ съ достаточной для петрографическихъ цѣлей точностью. Пока мною сдѣланъ подобный анализъ формулы типа II; a priori, судя по тому, что было высказано мною о зависимости между средними породами типа II и ихъ кварцевыми аналогами типа I, ясно, что найденныя мною соотношенія относятся и къ группѣ I; достаточно только, опредѣливши какимъ-нибудь путемъ содержаніе въ породѣ кварца, привести формулу къ типу II. Пока выяснены мною только нѣкоторыя общія соотношенія; остается выяснить зависимость между R^2O и RO, а также между другими группами, если такая вообще существуетъ; желательно также найти зависимость и

связь между отдѣльными членами группъ окисловъ R^2O и RO. Тѣмъ не менѣе я рѣшаюсь сообщить теперь-же нижеслѣдующіе результаты, такъ какъ и они на мой взглядъ представляютъ нѣкоторый интересъ.

Анализъ формулы: $SiO^2 = 2(R^2O + RO) + R^2O^3$.

Обозначимъ SiO^2 черезъ **x**, $(R^2O + RO)$ черезъ **z**, R^2O^3 черезъ **y**. Между этими величинами существуетъ зависимость, выражаемая слѣдующими тремя уравненіями.

1) $\mathbf{x + y + z = 100}$

2) $x = 2z + y$, или $\mathbf{x - 2z - y = 0}$

3) $\mathbf{x + 2z + y = 100 + u}$, гдѣ **u** означаетъ избытокъ противъ 100 процентовъ.

Мы получили слѣд. три уравненія съ четырьмя неизвѣстными; будемъ ихъ рѣшать по способу рѣшенія неопредѣленныхъ уравненій со многими неизвѣстными.

Изъ 1 и 3) уравненій имѣемъ:

$$x + y + z = 100$$
$$x + 2z + y - u = 100, \text{ слѣд.}$$

$x + y + z = x + 2z + y - u$, т. е. $\mathbf{z = u}$. Само по себѣ это равенство не имѣетъ значенія, такъ какъ **u** нельзя найти не зная **z**, но оно поможетъ намъ, какъ будетъ сейчасъ показано, отыскать другое очень полезное соотношеніе.

Сложимъ уравненія 1) и 2)

$2x = 100 + u$; но $u = z$, слѣд.

$2x = 100 + z$, откуда

$\mathbf{z = 2x - 100}$ . . . . . I;

въ то-же время изъ 2) и 3) имѣемъ, что;

$\mathbf{z = \frac{100 - zy}{3}}$ . . . . . II.

зная содержаніе въ породѣ кремнекислоты, можно слѣд. предсказать съ нѣкоторой точностью сумму щелочей и щелочныхъ земель.

Для опредѣленія **y**, вычтемъ 2) уравненіе изъ 1); получаемъ $3z + 2y = 100$; подставляя вмѣсто z его величину:

$$6x - 300 + 2y = 100$$
$$2y = 400 - 6x$$

$\mathbf{y = 200 - 3x}$ . . . . . III.

Наконецъ соотношеніе между **y** и z найдется также путемъ вычитанія 2) уравненія изъ 1)

$$2y = 100 - 3z$$

$\mathbf{y = \frac{100 - 3z}{2}}$ . . . . . IV.

Будемъ теперь рѣшать наши уравненія.

Изъ 1) имѣемъ $x = 100 - y - z$

Изъ 2) ,, $x = 2z + y$; отсюда

$$100 - y - z = 2z = y$$
$$100 - 2y - 3z = 0$$

$$2y + 3z = 100$$

$y = \frac{-3z + 100}{2} = -z + 50 - \frac{z}{2}$; если принять

$\frac{z}{2} = t$ или $z = 2\,t$, то получимъ

$y = -z + 50 - t = 50 - 3\,t$; т. е.

$\mathbf{y = 50 - 3\,t}$; но

$y > 0$, слѣд. $50 - 3\,t > 0$, откуда

$50 > 3t$ или $\mathbf{t < 16\,^2/_3}$; т. е.

$t = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.$

Возьмемъ примѣръ. Если $t = 16$, то

$y = 50 - 3\,t = 2$; изъ

$2\,y + 3\,z = 100$, находимъ

$z = 32$, а слѣд. изъ уравненія 1)

$x = 66.$

Теоретически возможно слѣд. 16 рѣшеній; на самомъ дѣлѣ мы нѣсколько ограничены тѣмъ, что въ принадлежащихъ къ разбираемому типу породахъ содержаніе R^2O^3 не опускается ниже 16% и не поднимается выше 24%; слѣд. для t мы можемъ брать 11, 10, 9 и пожалуй 8. Тогда получаемъ:

	($y = 14$	$z = 24$	$x = 62$)
1)	$y = 17$	$z = 22$	$x = 61$
2)	$y = 20$	$z = 20$	$x = 60$
3)	$y = 23$	$z = 18$	$x = 59$
4)	$y = 26$	$z = 16$	$x = 58$
	($y = 29$	$z = 14$	$x = 57$)

Отсюда видно, что наиболѣе нормальными средними породами являются тѣ, въ которыхъ 58—60% кремнекислоты; изрѣдка возможны и породы съ 61% или 57% SiO^2; выше и ниже этого лежатъ уже народы переходныя, не отвѣчающія строго формулѣ $SiO^2 = 2\,(R^2O + RO) + R^2O^3$.

Не мѣшаетъ замѣтить, что уменьшеніе SiO^2 на 1% сопровождается убылью 2% щелочей и щелочныхъ земель и прибылью 3% полуторныхъ окисловъ.

Лангъ[1]) представилъ двѣ различныхъ попытки классификаціи. Исходя изъ того положенія, что наибодѣе существенной и характерной составной частью изверженныхъ породъ является полевошпатовый минералъ, Лангъ кладетъ въ основу своей классификаціи отношеніе процентнаго содержанія кали, натра и извести (въ первой своей статьѣ) или металлическихъ калія, натрія и кальція (во второй изъ названныхъ въ подстрочномъ примѣчаніи статей). На основаніи господства

1) H. O. Lang. Versuch einer Ordnung der Eruptivgesteine nach ihrem chemischen Bestande. — T. M. P. M. XII, 1891, p. 199.

Его-же: Das Mengenverhältniss von Calcium, Natrium und Kalium als Vergleichungspunkt und Ordnungsmittel der Eruptivgesteine. — Bull. Soc. Belge de Géol., 1891, V, (Mém.) p. 123.

того или другого изъ этихъ окисловъ (или металловъ) и количественнаго отношенія между ними, которое онъ называетъ „отношеніемъ щелочей“ или „отношеніемъ щелочныхъ металловъ“ (Alkalien-Verhältniss и Alkalienmetall-Verhältniss), а также и процентнаго содержанія кремнекислоты, Лангъ устанавливаетъ рядъ химическихъ типовъ. Породы съ тождественнымъ или близкимъ химическимъ типомъ соединяются въ группу (Gesteinsgruppe), для которой выводится групповой химическій типъ путемъ вывода среднихъ величинъ изъ анализовъ различныхъ химическихъ типовъ, входящихъ въ составъ данной группы. Лангъ различаетъ четыре основныя группы: 1) породы съ господствомъ кали (или калія), 2) породы съ господствомъ натра (или натрія), 3) породы съ господствомъ щелочей (или щелочныхъ металловъ), 4) породы съ господствомъ извести (или кальція). Въ каждой группѣ различается болѣе или менѣе значительное число подраздѣленій (т. е. химическихъ типовъ), которыя обозначаются особыми названіями.

Попытку Ланга нельзя не признать односторонней и неудачной по многимъ причинамъ. Во-первыхъ процентное содержаніе основаній не даетъ вѣрнаго представленія о химическомъ типѣ породы, и породы съ одинаковымъ процентнымъ содержаніемъ основаній могутъ рѣзко между собою различаться. Во-вторыхъ игнорированіе глинозема и магнезіи представляется абсолютно неправильнымъ, т. к. во многихъ случаяхъ именно этимъ основаніямъ принадлежитъ руководящее значеніе. Въ третьихъ известь входитъ не только въ составъ полевыхъ шпатовъ, но также пироксеновъ и амфиболовъ, а потому пріуроченіе ея къ полевошпатовому элементу представляется неправильнымъ. Далѣе, нельзя брать только отношеніе CaO, K^2O и Na^2O и игнорировать ихъ абсолютныя количества, нельзя игнорировать минералогическій составъ, приписывать кремнекислотѣ второстепенное значеніе. Въ результатѣ получилось смѣшеніе въ различныхъ типахъ самыхъ разнородныхъ породъ. Такъ напр. въ типѣ „Cornwallgranit“ соединены кислые граниты съ 72—75 % SiO^2 и ортофиры и 60 % SiO^2; въ

группѣ „долеритъ-норитъ“ мы встрѣчаемъ банатитъ (65 % SiO^2) рядомъ съ діабазомъ (46 % SiO^2) и съ палеопикритомъ (40 % SiO^2); типъ „Normaltrachyt“ содержитъ 72 % SiO^2 и т. д., и т. д.

Въ результатѣ классификація Ланга представляется мнѣ односторонней и произвольной; она не проливаетъ свѣта на химическія особенности и родственныя отношенія различныхъ изверженныхъ цородъ.

Не задаваясь цѣлью представить полную классификацію изверженныхъ породъ по ихъ химическому составу, а останавливаясь лишь на тѣхъ или иныхъ вопросахъ, особенно на вопросѣ о сходствѣ различныхъ породъ одной и той-же вулканической области, занимались химизмомъ изверженныхъ породъ Иддингсъ, Тиль, Гаркеръ, Бекке, Брёггеръ, Джонстонъ-Левисъ и нѣк. др. („consanguinity“ Иддингса, „Gauverwandschaft“ Ланга, „петрографическая провинція“ Джёдда, „Gesteinsserie“ Брёггера).

Иддингсъ[1]), а за нимъ Тиль[2]) и Гаркеръ[3]) пользовались діаграммами для выясненія химическаго родства изверженныхъ породъ одного вулканическаго района и различій въ предѣлахъ этого родства: на оси абсциссъ они откладывали эквивалентныя количества кремнекислоты (а Гаркеръ — содержаніе Si въ атомныхъ эквивалентныхъ количествахъ), а на ординатахъ содержаніе различныхъ окисловъ (Гаркеръ— металлическихъ элементовъ). По этому-же принципу построены и мои діаграммы. Бекке[4]) прибѣгъ къ другому способу изображенія родственныхъ отношеній различныхъ породъ одного и того-же вулканическаго района, а именно къ особой проекціи, въ которой

1) J. Iddings. The mineral composition and geological occurrence of certain igneous rocks of the Yellowstone National Park. — Bull. Philos. Soc. Washington, XI, p. 191, 1891.

Его-же. The origin of volcanic rocks. — Ibid., XII, p. 89.

2) J. Dakyns and J. H. Teall. On the plutonic rocks of Garabal Hill and Meall Breac. — Q. J., 1892, XLVIII, p. 104.

3) A. Harker. Carrock Fell. — Q. J. 1895, LI, p. 146.

4) F. Becke. Gesteine der Columbretes II. — T. M. P. M. 1896, XVI (neue Folge), p. 315.

ординаты, соотвѣтствующія родственнымъ породамъ, приходятся прибл. на одномъ горизонтѣ или, точнѣе, между опредѣленными горизонтами. Наконецъ Брёггеръ[1]) иллюстрировалъ и доказывалъ существованіе родственныхъ отношеній между породами на основаніи относительныхъ количествъ (въ молекулярныхъ цропорціяхъ) различныхъ окисловъ, преимущественно $Na^2O + K^2O + CaO$, $MgO + FeO$ и Al^2O^3.

Основой для проекціи Бекке, остроумной и, повидимому, обнаруживающей нѣкоторыя интересныя соотношенія, послужилъ графическій пріемъ Ланга[2]), которымъ затѣмъ воспользовался и Брёггеръ[3]), а именно извѣстное расположеніе породъ, между которыми стараются выяснить родственныя отношенія, внутри и около нѣкотораго треугольника.

Бекке принимаетъ при выводѣ своихъ діаграммъ за независимую перемѣнную, откладываемую на оси абсциссъ, атомныя количества K, Na и Ca. На мой вздлядъ такой пріемъ быть-можетъ удобенъ для небольшихъ родственныхъ группъ; для общей-же классификаціи всѣхъ изверженныхъ породъ мнѣ представляется болѣе правильнымъ и болѣе нагляднымъ считать всѣ окислы за функціи отъ кремнекислоты. Не вполнѣ правильнымъ представляется мнѣ также и соединеніе K, Na и Ca (или CaO, Na^2O и K^2O, какъ у Брёггера), въ качествѣ образователей полевыхъ шпатовъ („Feldspathbildner") и противопоставленіе ихъ MgO и FeO. Какъ извѣстно, CaO идетъ не только на образованіе полевошпатовыхъ элементовъ, но и пироксено-амфиболыхъ, иногда даже исключительно этихъ послѣднихъ. Опредѣлить-

---

1) W. C. Brögger. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. I. Die Gesteine der Grorudit-Tinguaitserie. 1894. Kristiania. Vidensk. Skrift., I Math.-naturv. Kl., 1894, № 4.

2) H. O. Lang. Beiträge zur Systematik der Eruptivgesteine. T. M. P. M., XIII, (N. F.) 1892, p. 160.

3) W. C. Brögger. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol. Vidensk. Skrift., I Mathem.-naturv. Kl. 1895, № 7, p. 55. Kristiania.

же, какая доля CaO принадлежитъ полевошпатовымъ элементамъ, какая другимъ — задача весьма нелегкая; да означенные авторы и не пытались этого дѣлать. Съ другой стороны, какъ будетъ показано ниже, соединеніе окисловъ въ группы R^2O и RO выясняетъ ихъ антагонизмъ, интересный съ точки зрѣнія механизма дифференціаціи.

Основанія новой классификаціи. Способъ вычисленія.

Предлагаемая мною теперь попытка химической классификаціи исходитъ изъ слѣдующихъ положеній:

1) что закономѣрность отношеній слѣдуетъ искать въ эквивалентныхъ количествахъ, а не въ процентномъ содержаніи различныхъ составныхъ частей;

2) что къ силикатнымъ горнымъ породамъ слѣдуетъ примѣнять тѣ-же принципы искусственной классификаціи, какъ и къ силикатамъ;

3) что изверженныя породы представляютъ не опредѣленныя химическія соединенія, а смѣси, но не произвольныя.

4) что надо брать отношенія всѣхъ окисловъ между собою и къ кремнекислотѣ, а не отдавать исключительное предпочтеніе одному окислу или одной группѣ окисловъ.

5) что, принимая во вниманіе, что кремнекислота является главной составной частью силикатныхъ породъ, цѣлесообразно основывать первыя большія группы на содержаніи кремнекислоты и на отношеніи суммы окисловъ къ ней;

6) что дѣленіе группъ на болѣе мелкія классификаціонныя единицы слѣдуетъ основывать на содержаніи группъ окисловъ различнаго типа: щелочей, щелочныхъ земель и полуторныхъ окисловъ;

7) что содержаніе отдѣльныхъ окисловъ можетъ служить для характеристики еще болѣе мелкихъ подраздѣленій.

Теоретическій взглядъ на силикатныя породы можетъ быть двоякій: можно разсматривать ихъ какъ сплавы различныхъ окисловъ и кремнекислоты въ различныхъ пропорціяхъ или-же считать ихъ за смѣси различныхъ кремнекислыхъ солей, каковыми являются силикатныя составныя части горныхъ породъ, и нѣкоторыхъ другихъ соединеній. Послѣдній взглядъ несомнѣнно правильнѣе и законнѣе; но во всякомъ случаѣ, какъ при томъ, такъ и при другомъ, существеннымъ представляется отношеніе различныхъ окисловъ между собою и къ кремнекислотѣ. Изученіе конституціи силикатовъ является еще задачей будущаго. Поэтому только въ будущемъ, болѣе или менѣе отдаленномъ, явится возможность выработать правильное представленіе о химической конституціи изверженныхъ породъ, примѣнить къ нимъ наши познанія въ области смѣсей жидкостей, сложныхъ растворовъ солей и т. п., явится возможность подвести процессы дифференціаціи подъ правило фазъ и т. д. Я и не задавался пока этими неразрѣшимыми въ настоящее время вопросами, а приступилъ къ изученію закономѣрностей химическаго состава съ болѣе скромной цѣлью, а именно чтобы освѣтить съ одной общей точки зрѣнія различія и особенности химическаго состава изверженныхъ породъ и постараться найти критерій для оцѣнки пропроцессовъ дифференціаціи.

Вопросы, на которые мнѣ было желательно получить отвѣты, сводятся къ слѣдующимъ:

1) существуютъ-ли опредѣленные химическіе типы изверженныхъ породъ, или-же онѣ представляются случайными, произвольными смѣсями?

2) есть-ли зависимость въ измѣненіи содержанія различныхъ окисловъ, или-же содержаніе каждаго изъ нихъ можетъ варіировать (въ извѣстныхъ предѣлахъ, конечно) самостоятельно, независимо отъ другихъ?

3) можно-ли дать различнымъ группамъ изверженныхъ породъ болѣе или менѣе опредѣленную характеристику по ихъ химическому составу?

4) нельзя-ли подмѣтить въ разнообразіи химическаго со-

става изверженныхъ породъ критерій для пониманія процессовъ дифференціаціи и генетическихъ соотношеній различныхъ породъ?

Изложенію добытыхъ мною на эти вопросы отвѣтовъ и посвящена настоящая глава; насколько удовлетворительны эти отвѣты, предоставляю судить болѣе компетентнымъ, чѣмъ я, судьямъ.

Исходя изъ того положенія, что изверженныя горныя породы представляютъ силикатную магму, вполнѣ естественно было задаться вопросомъ: нельзя-ли и къ изверженнымъ горнымъ породамъ примѣнить тотъ искусственный пріёмъ классификаціи, который основанъ на соотношеніи кислорода кремнезема къ кислороду основаній и который служитъ для многихъ минераловъ хорошимъ классификаціоннымъ признакомъ? Мнѣ думается, что выкладки, сдѣланныя съ цѣлью отысканія отвѣта на вышепоставленный вопросъ, дали нѣкоторые результаты, заслуживающіе вниманія и позволяющіе надѣяться, что работа произведена не даромъ.

Когда мною были уже начаты необходимыя для моей задачи вычисленія, мнѣ случайно попалась въ руки нигдѣ не упоминаемая книга Шрёккенштейна[1]), въ которой трактуется та-же мысль. Къ сожалѣнію Шрёккенштейнъ беретъ только небольшое число рѣзко разграниченныхъ типовъ силикатовъ и старается насильственно подогнать къ нимъ разбираемыя имъ горныя породы. При этомъ разница между данными анализовъ и потребными для выводовъ автора числами слишкомъ велика, чтобы можно было придать его сопоставленіямъ серьезное значеніе.

Примѣненный мною пріёмъ состоитъ въ слѣдующемъ.

Анализъ, въ которомъ содержаніе SiO^2 и различныхъ окисловъ выражено въ процентахъ, перечисляется на эквивалентныя количества. Эти послѣднія даютъ возможность:

1) соединяя окислы R^2O и RO въ одно цѣлое, а окислы

1) См. стр. 5.

R^2O^3 также въ одно цѣлое, выразить простой эмпирической формулой составъ породы;

2) раздѣливъ число атомовъ O, соединеннаго съ Si, на число атомовъ O, соединеннаго съ основаніями, опредѣлить коэффиціентъ кислотности, который я обозначаю черезъ α;

3) изучить количественныя соотношенія различныхъ составныхъ частей.

Такимъ путемъ было получено для каждаго семейства извѣстное число перечисленныхъ на эквивалентныя отношенія анализовъ, формулъ и коэффиціентовъ кислотности. Сопоставленіе этихъ матеріаловъ давало уже само по себѣ нѣкоторыя указанія для химической характеристики изверженныхъ породъ. Но изъ этихъ данныхъ не вытекало еще достаточно рѣзкой характеристики каждаго семейства, благодаря болѣе или менѣе значительнымъ уклоненіямъ чиселъ то въ ту, то въ другую сторону отъ нѣкоторой идеальной средней величины. Принимая во вниманіе, что горныя породы не опредѣленныя химическія соединенія, а смѣси въ различныхъ пропорціяхъ, колеблющихся въ нѣкоторыхъ, довольно широкихъ, предѣлахъ; принимая во вниманіе, что многія породы въ извѣстной степени видоизмѣнены или представляютъ случайныя уклоненія, я счелъ возможнымъ примѣнить въ данномъ случаѣ статистическій методъ и опредѣлить характерныя среднія величины. Такимъ путемъ получились средніе анализы, среднія формулы, средніе коэффиціенты кислотности для различныхъ семействъ. Эти среднія, такъ сказать идеальныя величины, къ которымъ отдѣльные конкретные случаи болѣе или менѣе приближаются, достаточно рѣзко и опредѣленно характеризуютъ различныя семейства, позволяютъ соединять нѣкоторыя семейства въ болѣе крупныя классификаціонныя единицы. Эти среднія величины и послужили основаніемъ для классификаціи и разныхъ сопоставленій.

Лангъ и нѣкоторые другіе утверждаютъ, что кремнекислотѣ нельзя придавать первенствующее классификаціонное значеніе, такъ какъ при той господствующей роли, какая ей присуща въ горныхъ породахъ, небольшія колебанія въ ея содержаніи

значенія не имѣютъ. Однако на самомъ дѣлѣ, при ближайшемъ знакомствѣ съ составомъ породъ, такое утвержденіе падаетъ само собою. Прекрасной иллюстраціей важной роли SiO^2 является грорудитовая серія Брёггера, гдѣ мы имѣемъ цѣлый рядъ породъ съ одинаковымъ отношеніемъ $R^2O : R^2O^3$ и $(R^2O + Ca) : (RO — CaO)$, но съ различнымъ содержаніемъ SiO^2 — и все это породы, рѣзко различающіяся по минералогическому составу.

Другимъ примѣромъ является нижеслѣдующій рядъ, гдѣ приведено среднее %-содержаніе SiO^2; измѣненіе содержанія SiO^2 на 1% (въ среднемъ) означаетъ уже переходъ въ новый типъ породы, и притомъ отъ 51% до 62% получается непрерывный рядъ типовъ, различающихся содержаніемъ SiO^2 на 1%. Вотъ этотъ рядъ:

51% — базальты
53% — пироксениты
54% — нориты
55% — діориты
56% — элеолитовые сіениты
57% — слюдяные діориты
58% — фонолиты
59% — андезиты
60% — ортофиры
61% — сіениты
62% — трахиты.

Далѣе, какъ показано будетъ ниже, дифференціація магмъ въ значительной степени зависитъ отъ сродства основаній къ SiO^2, слѣд. отъ содержанія этой послѣдней, связывающей большее или меньшее количество различныхъ окисловъ. Вотъ почему я счелъ возможнымъ для первой грубой классификаціи изверженныхъ породъ въ группы и семейства считать исходной точкой отправленія содержаніе кремнекислоты и его отношеніе къ содержанію всей совокупности окисловъ. Отношенія разныхъ окисловъ другъ къ другу служатъ для болѣе полной характеристики этихъ семействъ, для дѣленія ихъ на роды и виды, вообще для установки болѣе мелкихъ классификаціонныхъ единицъ.

Матеріаломъ для всѣхъ послѣдующихъ выкладокъ послужило свыше 325 анализовъ, большинство которыхъ заимствовано мною у Циркеля, отчасти-же у Розенбуша, Брёггера и у другихъ авторовъ, цитированныхъ въ надлежащемъ мѣстѣ. Я старался выбирать наиболѣе типичные анализы, но не избѣгалъ и крайнихъ, иногда даже исключительныхъ, представителей той или другой группы. Само собою разумѣется, что я старался ограничиваться или, по крайней мѣрѣ, отдавать предпочтеніе анализамъ породъ свѣжихъ или мало измѣненныхъ; въ нѣкоторыхъ случаяхъ приходилось однако-же довольствоваться и менѣе удовлетворительными анализами. Въ своемъ выборѣ я отчасти былъ стѣсненъ тѣмъ, что я могъ пользоваться только тѣми анализами, въ которыхъ опредѣлены отдѣльно FeO и Fe^2O^3, что, къ сожалѣнію, дѣлается не всегда. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ анализы перечислялись на 100, за исключеніемъ тѣхъ изъ нихъ, въ которыхъ сумма отличалась отъ 100 на очень небольшую величину. Слѣдуетъ однако замѣтить, что перечисленіе на 100 или неприведеніе къ 100 отражается лишь на абсолютныхъ количествахъ различныхъ основаній, но не вліяетъ или почти не вліяетъ на отношеніе ихъ другъ къ другу и на коэффиціентъ кислотности, какъ показываютъ нижеприведенные примѣры. Возможный источникъ ошибокъ заключается въ томъ, что процентныя количества различныхъ составныхъ частей не дѣлятся безъ остатка на соотвѣтствующія молекулярныя вѣса и что приходится отбрасывать извѣстное число десятичныхъ знаковъ, чтобы не оперировать съ безконечными или слишкомъ длинными дробями. Я бралъ три десятичныхъ знака, а для коэффиціента кислотности иногда и два; происходящая отсюда неточность для моихъ цѣлей, при разнородности самыхъ анализовъ, совершенно ничтожна. Точно также незначительна и ошибка происходящая отъ сохраненія только одного десятичнаго знака при выводѣ формулъ; она равняется не болѣе 0,1—0,2 при выводѣ коэффиціента кислотности, какъ показываетъ напр. анализъ № 14.

Серьезнымъ затрудненіемъ являлась для меня на первыхъ

порахъ вода (или часто „потеря при прокаливаніи“). Невольно возникъ вопросъ: считать-ли воду за основаніе, т. к. она часто замѣщаетъ основанія въ силикатахъ или играетъ ихъ роль, или-же отбросить ее, принимая во вниманіе, что гидратизація, особенно-же породъ со стекломъ, часто состоитъ въ прямомъ присоединеніи воды, а не въ замѣнѣ ею основаній, или-же перечислять анализъ на безводный, въ виду того что присутствіе воды въ громадномъ большинствѣ случаевъ есть признакъ нѣкотораго видоизмѣненія, нѣкоторой несвѣжести? Я остановился на послѣдней альтернативѣ и перечислялъ всѣ анализы на безводные. Само собою разумѣется, что если не исключать воды, а считать ее за окиселъ типа R^2O, то результаты получаются нѣсколько иные, а именно возростаетъ содержаніе R^2O и понижается коэффиціентъ кислотности (см. анализы 134 и 228). Но перечисленіе анализа на безводный повышаетъ коэффиціентъ кислотности всего на 0,1—0,2, часто еще меньше; такъ напр. въ аналивѣ № 143 мы имѣемъ 2.4 и 2.5, въ № 67 — 2.13 и 2.07, въ № 228 — 1.31 и 1.19, въ № 134 — 1.7 и 1.6. Кромѣ того роль воды (а тѣмъ болѣе „потери при проналиваніи“) часто двойственная или неизвѣстная; было-бы болѣе произвольнымъ пріурочивать ее къ окисламъ, чѣмъ исключать.

Имѣетъ-ли значеніе и какое именно перечисленіе анализа на безводный и приведеніе его къ 100, можно видѣть изъ слѣдующихъ примѣровъ.

Базальтъ (№ 134).

	I (безводн. и привед. къ 100).			II (вода не исключена).		
SiO^2	0.877			0.867		
Al^2O^3	0.147			0.145		
FeO	0.164	0.515	0.565	0.161	0.188	0.625
CaO	0.190			0.188		
MgO	0.161			0.161		
K^2O	0.007	0.050		0.007	0.042	
Na^2O , . . .	0.043			0.042		
H^2O	—			0.066		

I даетъ $5.7RO\ 1.5R^2O^3\ 8.8SiO^2$ и коэффиціентъ кислотности 1.74,
а II „ $6.3RO\ 1.5R^2O^3\ 8.7SiO^2$ и „ „ 1.62.

Нефелиновый базанитъ (№ 228).

	I.			II.		
SiO^2	0.760	7.6		0.746	7.5	
Al^2O^3	0.156	1.7		0.150	1.7	
Fe^2O^3	0.021			0.021		
FeO	0.094			0.091		
CaO	0.176	5.9	6.5	0.175	5.8	7.5
MgO	0.322			0.320		
K^2O	0.018	0.6		0.018	1.7	
Na^2O	0.048			0.048		
N^2O	—			0.116		

Для I мы имѣемъ $6.5\,RO\ 1.7\,R^2O^3\ 7.6\,SiO^2$ и $\alpha = 1.31$,
для II „ „ $7.5\,RO\ 1.7\,R^2O^3\ 7.5\,SiO^2$ и $\alpha = 1.19$.

Перечисленіе анализовъ на безводные представляется мнѣ болѣе правильнымъ. Приведеніе анализа къ 100 также не представляется необходимымъ, какъ показали мнѣ контрольныя вычисленія нѣкоторыхъ анализовъ, для которыхъ въ обоихъ случаяхъ получились почти тождественные результаты. Тѣмъ не менѣе я всюду вводилъ эту поправку. Точно также исключались мною P^2O^5, SO^3, TiO^2 тамъ, гдѣ они указаны, а также CO^2 съ соотвѣтственнымъ количествомъ CaO (т. е. въ видѣ $CaCO^3$). Чтобы имѣть чистую силикатную массу, надо было-бы исключать также магнетитъ, окись желѣза, титанитъ, шпинели; къ сожалѣнію это невозможно, да впрочемъ всѣ эти составныя части, за исключеніемъ развѣ окисловъ желѣза, являются обыкновенно въ незначительныхъ количествахъ. Наконецъ слѣдуетъ указать, что MnO я соединялъ съ FeO.

Нѣкоторымъ можетъ показаться сдѣланный мною выборъ анализовъ одностороннимъ или неравномѣрнымъ. Выводъ среднихъ величинъ безспорно зависитъ отъ количества и качества положенныхъ въ ихъ основу анализовъ и было-бы желательно имѣть какъ можно больше анализовъ и по возможности одинаковое число для каждаго семейства. Отъ этого послѣдняго требованія я отступилъ по нѣсколькимъ причинамъ: во-первыхъ перечисленіе 325 анализовъ представляетъ уже такую значительную работу, что еще увеличивать ее не представлялось желательнымъ, тѣмъ болѣе, что трудно было ожи-

дать отъ этого существенныхъ измѣненій результатовъ; во-вторыхъ я ограничивался небольшимъ числомъ анализовъ тамъ, гдѣ они мало разнились, и бралъ большее ихъ число въ тѣхъ группахъ, гдѣ расхожденіе чиселъ было болѣе существенно или значительно; въ третьихъ для нѣкоторыхъ семействъ или типовъ приходилось ограничиваться немногими, иногда даже всего нѣсколькими, анализами за невозможностью или трудностью подысканія бо́льшаго числа ихъ.

Основныя группы, типы и ихъ характеристика; классификація.

Такимъ образомъ для классификаціонныхъ цѣлей я пользовался только средними величинами. Въ таблицѣ I всѣ семейства расположены по величинѣ коэффиціента кислотности, который я обозначаю α, въ восходящемъ порядкѣ; въ слѣдующей графѣ, рядомъ, поставлены числа, показывающія, сколько въ каждомъ семействѣ приходится единицъ основаній на 100 единицъ кремнекислоты. Съ нѣкоторыми колебаніями сохраняется въ общемъ уменьшеніе этого числа, которое я буду обозначать β, параллельно съ возростаніемъ коэффиціента кислотности α.

Обращаясь къ первой графѣ, нельзя не замѣтить довольно постепеннаго правильнаго возростанія α по мѣрѣ движенія сверху внизъ. За исключеніемъ двухъ-трехъ случаевъ совпаденія величины α въ двухъ различныхъ семействахъ, можно констатировать, что каждое семейство имѣетъ свою характерную величину α. Но эта величина сама по себѣ еще не представляетъ достаточно опредѣленной характеристики семейства, такъ какъ даже и средніе коэффиціенты α у многихъ семействъ слишкомъ мало различаются другъ отъ друга, не говоря уже о дѣйствительныхъ колебаніяхъ этихъ величинъ въ разныхъ конкретныхъ случаяхъ. Зато предѣлы колебаній и границы среднихъ величинъ коэффиціентовъ α представляютъ такое постоянство, что нельзя

Сводная

	Породы.	Коэффиціентъ кислотности.	Число основаній на 100 един. SiO^2.	
Ультра-основныя (Гипобазиты).	Лимбургиты и авгититы	1.14	105	Въ среднем ок. 120.
	Перидотиты	1.17	170	
	Нефелиновые базальты, базаниты и т. д.	1.20	102.6	
	Лейцитовые базальты, базаниты и т. д.	1.21	95.7	
	Мончикитъ	1.20		
	Кампгонитъ	1.25	88.5	
	Тералитъ, типъ I	1.31	97	
	Основная масса варіолитовъ	1.26	104	
Основныя (Базиты).	Габбро	1.45	90	Въ среднем ок. 70.
	Нориты	1.71	73	
	Діабазы	1.62	78	
	Общее среднее для діабазовъ, габбро и норитовъ	1.575	82	
	Базальты	1.63	78.8	
	Базальтовыя стекла	1.57	76	
	Пироксениты, амфиболиты	1.83	103	
	Мелафиры	1.9	67	
	Вихтизитъ	1.98	62	
	Варіолиты	1.77	70.7	
	Діориты	1.77	61	
	Тингуаиты	1.75	69	
	Трахититы (Трахифонолиты)	1.79	59.1	
	Слюдяные діориты	2.0	58.7	
	Элеолитовые сіениты	1.92	54	
	Фонолиты	2.0	49	
	Габбро-сіениты	2.0		
Среднія (Мезиты).	Варіоли	2.18	55	Въ средне ок. 50.
	Андезиты	2.20	50.6	
	Ортофиры	2.21	51	
	Сіениты	2.34	50	
	Трахиты	2.42	44.4	
	Порфириты	2.4	46	
Кислыя (Ацидиты).	Кварцевые траппы	2.48	46	Въ средне ок. 30.
	Кварцевые діориты	2.8	39	
	Кварцевые порфириты	3.0	36.5	
	Дациты	3.02	35	
	Пантеллериты	3.54	32	
	Граниты	3.91	25.6	
	Кварцевые порфиры	4.55	21	
	Липариты	4.76	21	

таблица (I).

Формулы.	Формулы приведенныя къ 100.	Прибл. средній коефф. кисл.	Прибл. среднее отн. числа част. SiO^2 къ ч. част. основаній.
) RO 2.32 R^2O^3 7.02 SiO^2	5.3 R^2O 30.4 RO 16 R^2O^3 48.3 SiO^2		
)2 RO 0.90 R^2O^3 7.32 SiO^2			
RO 2.1 R^2O^3 7.31 SiO^2	7.8 R^2O 28.5 RO 14.1 R^2O^3 49.5 SiO^2		
RO 2.41 R^2O^3 7.40 SiO^2	6 R^2O 26.7 RO 16.5 R^2O^3 50.8 SiO^2		
RO 2.1 R^2O^3 7.8 SiO^2	8.6 R^2O 24 RO 14.2 R^2O^3 53 SiO^2	1.2	46:54
RO 2.7 R^2O^3 7.6 SiO^2	5.5 R^2O 22.8 RO 18.4 R^2O^3 53 SiO^2		
RO 2.1 R^2O^3 7.6 SiO^2	9.3 R^2O 26 RO 14 R^2O^3 50.6 SiO^2		
RO 1.86 R^2O^3 7.60 SiO^2	3.9 R^2O 34.7 RO 11.8 R^2O^3 49.1 SiO^2		
RO 1.81 R^2O^3 8.25 SiO^2	2.2 R^2O 33 RO 11.4 R^2O^3 52.6 SiO^2		
RO 2.08 R^2O^3 8.98 SiO^2	3.1 R^2O 25.3 RO 13.3 R^2O^3 58 SiO^2		
RO 1.87 R^2O^3 8.20 SiO^2	4.2 R^2O 27.8 RO 12.2 R^2O^3 56 SiO^2		
RO 1.90 R^2O^3 8.50 SiO^2	4.3 R^2O 27.5 RO 11.0 R^2O^2 56 SiO^2		
RO 1.84 R^2O^3 8.52 SiO^2	3.6 R^2O 28.3 RO 12 R^2O^3 56 SiO^2		
RO 2.10 R^2O^3 8.42 SiO^2	6.8 R^2O 22.3 RO 14.2 R^2O^3 56.7 SiO^2		
RO 0.3 R^2O^3 8.90 SiO^2	48.1 R^2O 1.6 R^2O^3 48.1 SiO^2		
RO 1.80 R^2O^3 9.23 SiO^2	5.2 R^2O 21.4 RO 11.9 R^2O^3 60.7 SiO^2		
RO 1.5 R^2O^3 9.25 SiO^2	4 R^2O 27.4 RO 9.5 R^2O^3 59.6 SiO^2	1.8	59:41
RO 1.72 R^2O^3 8.95 SiO^2	4.6 R^2O 25.7 RO 11.3 R^2O^3 58.3 SiO^2		
RO 2.28 R^2O^3 9.14 SiO^2	4.3 R^2O^3 18.8 RO 15.1 R^2O^3 62 SiO^2		
RO 2.1 R^2O^3 9.4 SiO^2	15.2 R^2O 13.1 RO 13.3 R^2O^3 59 SiO^2		
2.4 R^2O^3 9.1 SiO^2	10.5 R^2O 10.1 RO 16.4 R^2O^3 62.8 SiO^2		
RO 1.87 R^2O^3 9.55 SiO^2	6.7 R^2O 17.3 RO 11.5 R^2O^3 64.2 RiO^2		
RO 2.31 R^2O^3 9.25 SiO^2	14.5 R^2O 4.4 RO 16.1 R^2O^3 64.8 SiO^2		
RO 2.38 R^2O^3 9.62 SiO^2	13.6 R^2O 3 RO 16.5 R^2O^3 66.8 SiO^2		
RO 1.6 R^2O^3 9.25 SiO^2	5.8 R^2O 22.9 SO 10.4 R^2O^3 60.7 SiO^2		
RO 1.86 R^2O^3 9.82 SiO^2	4.4 R^2O 12 RO 18.1 R^2O^2 62.8 SiO^2		
RO 1.81 R^2O^3 9.91 SiO^2	5.3 R^2O 16 RO 12.6 R^2O^3 66 SiO^2		
RO 1.85 R^2O^3 9.85 SiO^2	8.8 R^2O 12.3 RO 12.7 R^2O^3 66.1 SiO^2		
RO 1.76 R^2O^3 9.92 SiO^2	6.7 R^2O 14.8 RO 11.7 R^2O^3 66.8 SiO^2	2.3	66:34
RO 1.96 R^2O^3 10.26 SiO^2	9.1 R^2O 8 RO 13.2 R^2O^3 69.6 SiO^2		
RO 1.87 R^2O^3 10.15 SiO^2	6.3 R^2O 12 RO 12.7 R^2O^3 68.9 SiO^2		
O 1.5 R^2O^3 10.4 SiO^2	4.5 R^2O 17.4 RO 10.7 R^2O^3 67.2 SiO^2		
RO 1.70 R^2O^3 10.93 SiO^2	4.9 R^2O 11.9 RO 11.2 R^2O^3 71.8 SiO^2		
RO 1.75 R^2O^3 11.02 SiO^2	6.6 R^2O^3 7.9 RO 11.5 R^2O^3 73.6 SiO^2		
RO 1.74 R^2O^3 11.24 SiO^2	5.9 R^2O 9.2 RO 11.1 R^2O^3 73.8 SiO^2		
RO 1.4 R^2O^3 11.48 SiO^2	9.5 R^2O 5.7 R^2O 9.1 R^2O^3 76.9 SiO^2	3.6	78:22
RO 1.54 R^2O^3 11.96 SiO^2	6.6 R^2O 4 RO 10 R^2O^3 79.4 SiO^2		
RO 1.40 R^2O^3 12.4 SiO^2	6 R^2O 2.4 RO 9.7 R^2O^3 81.7 SiO^2		
RO 1.40 R^2O^3 12.6 SiO^2	10.4 R^2O 1.6 R^2O 8.7 R^2O^3 79.2 SiO^2		

не признать въ α одинъ изъ характерныхъ признаковъ семейства въ химическомъ отношеніи.

Возростаніе α идетъ постепенно, съ нѣкоторыми замедленіями, но безъ скачковъ. Нигдѣ нѣтъ рѣзкой границы, рѣзкаго перерыва. Поэтому дѣленіе всей серіи семействъ на четыре группы является, конечно, до извѣстной степени произвольнымъ и случайнымъ. Тѣмъ не менѣе, мнѣ кажется, что границы группъ проведены мною правильно и что въ каждой группѣ соединены такія семейства, у которыхъ есть общія особенности химическаго состава и нѣкоторыя генетическія соотношенія.

Обыкновенно по степени кислотности различаютъ три группы породъ: основныя, среднія и кислыя; нѣкоторые, особенно болѣе ранніе авторы, признаютъ даже всего двѣ группы. Мною впервые[1]) была выдѣлена еще четвертая группа ультраосновныхъ породъ и было указано раціональное разграниченіе среднихъ и кислыхъ породъ. Эти четыре группы удержаны мною и въ настоящей работѣ и всѣ нижеприведенныя выкладки и выводы укрѣпили во мнѣ увѣренность въ цѣлесообразности и законности этихъ четырехъ группъ.

По коэффиціенту кислотности всѣ породы распадаются на четыре группы, изъ которыхъ каждая въ свою очередь можетъ быть разбита на подгруппы и типы.

I группа. Ультраосновныя породы. (Моносиликатныя магмы.) Характерные признаки: господство или обиліе моносиликатовъ, отсутствіе (или подчиненная роль) полевыхъ шпатовъ.

II группа. Основныя породы. (Полуторносиликатныя магмы.) Характерные признаки: важная роль бисиликатовъ, господство полевыхъ шпатовъ, отсутствіе кварца, возможность болѣе или менѣе значительнаго содержанія оливина.

III группа. Среднія породы. (Бисиликатныя магмы.) Характерные признаки: господство полевыхъ шпатовъ, отсутствіе оливина, возможность небольшого количества кварца.

---

1) Loc. cit., (см. стр. 13 и 18).

IV группа. Кислыя породы. (Полисиликатныя магмы.) Характерные признаки: болѣе или менѣе значительный избытокъ свободной кремнекислоты.

I группа. Величина коэффиціента α показываетъ, что въ семействахъ этой группы господствуетъ магма моносиликатная съ болѣе или менѣе значительной подмѣсью магмы бисиликатной. Отсутствіе или незначительная роль полевыхъ шпатовъ, важная роль моносиликатовъ, невозможность образованія кислыхъ полевыхъ шпатовъ и отсутствіе свободной кремнекислоты — вотъ общіе признаки этой группы. При сохраненіи этихъ общихъ признаковъ, каждое семейство имѣетъ свои отличительныя особенности, какъ ясно видно изъ помѣщенной на стр. 42—43 таблицы.

У разбираемой группы ультраосновныхъ породъ, уже раньше выдѣленныхъ мною въ самостоятельную группу, есть признаки общіе со слѣдующей группой. Но между ними есть и существенныя различія: господство полевошпатовыхъ элементовъ и бисиликатовъ въ слѣдующей группѣ и бо́льшая величина коэффиціента α. Въ генетическомъ отношеніи есть также связь между породами I группы и II-ой. Перидотиты безспорно представляютъ или продуктъ отщепленія отъ магмъ зеленокаменныхъ или вмѣстѣ съ ними продуктъ дифференціаціи какой-нибудь смѣшанной магмы, не существующей въ видѣ самостоятельной горной породы. Тѣсная геологическая связь перидотитовъ съ габбро, норитами, діабазами, пироксенитами, достаточно хорошо всѣмъ извѣстная, служитъ указателемъ на существованіе упомянутой генетической связи.

Нефелиновыя и лейцитовыя ультраосновныя породы геологически обыкновенно тѣсно связаны съ базальтами. Въ химическомъ отношеніи онѣ однако-же, и по коэффиціенту кислотности, и по относительнымъ количествамъ щелочей и щелочныхъ земель, существенно отъ нихъ отличаются. У базальтовъ $R^2O : RO$ въ среднемъ 1 : 7.8, а у нефелиновыхъ и лейцитовыхъ породъ — 1 : 3.5. Можно думать, что нефелиновыя и лейцитовыя ультраосновныя породы представляютъ продуктъ отщепленія отъ базальтовой магмы или отъ общей для всѣхъ

нихъ материнской магмы, болѣе основной и болѣе богатой щелочами. Во взаимныхъ отношеніяхъ лимбургитовъ и базальтовъ, а также стекловатой основной массы базальтовъ и діабазовыхъ породъ съ одной стороны, базальтовъ и діабазовъ съ другой можно найти подтвержденіе такому предположенію. Положеніе лимбургитовъ и авгититовъ въ системѣ изверженныхъ породъ, какъ извѣстно, нѣсколько непостоянно. Одни петрографы опираются на минералогическій составъ и, руководствуясь отсутствіемъ въ этихъ породахъ полевого шпата, относятъ ихъ къ группѣ безполево шпатовыхъ породъ, считаютъ новѣйшими аналогами древнихъ пикритовыхъ порфиритовъ. Другіе основываются на геологическихъ данныхъ и соединяютъ лимбургиты съ базальтами. Положеніе лимбургитовъ въ моей классификаціи вмѣстѣ съ перидотитами съ одной стороны, съ нефелиновыми и лейцитовыми породами съ другой, примиряетъ оба взгляда, тѣмъ болѣе, что лимбургиты обыкновенно сопровождаютъ именно нефелиновые и лейцитовые базальты, а не полевошпатовые. Въ химическомъ отношеніи лимбургиты тѣсно примыкаютъ къ нефелиновымъ и лейцитовымъ базальтовымъ породамъ и рѣзко отличаются отъ перидотитовъ и пироксенитовъ: лимбургиты — ультраосновная магма богатая глиноземомъ и съ нѣкоторымъ содержаніемъ щелочей; полевошпатовый элементъ въ нихъ не выдѣлился, но можно полагать, что еслибъ затвердѣніе магмы не завершилось до его кристаллизаціи, то выдѣлился-бы не полевой шпатъ, а нефелинъ или лейцитъ.

Относительно лимбургитовъ сдѣланное выше предположеніе о томъ, что всѣ породы I группы представляютъ продуктъ отщепленія или дифференціаціи базальтовой, или что то-же зеленокаменной, магмы, получаетъ большую долю вѣроятія. На самомъ дѣлѣ, лимбургитъ по химическому составу представляетъ замѣтную аналогію со стекловатой основной массой базальтовъ и съ основной массой варіолитовъ. Анализъ № 118 и анализы основныхъ массъ варіолитовъ показываютъ, что кристаллизаціонной остатокъ въ базальтахъ и діабазовыхъ породахъ представляетъ значительно болѣе основную и сравнительно богатую щелочами магму. Подобно

тому какъ въ анамезитѣ изъ Ровно стекло представляетъ моносиликатную, сравнительно съ базальтомъ щелочную, магму; подобно тому какъ въ варіолитахъ послѣ выдѣленія варіоль остается моносиликатная основная масса, при дифференціаціи базальтовой магмы отщепляется моносиликатный остатокъ, который и даетъ начало лимбургитамъ и авгititамъ. Судя по этимъ примѣрамъ нельзя не сдѣлать предположенія, что въ основныхъ породахъ какъ магматическая, такъ и кристаллизаціонная дифференціація совершается въ томъ-же порядкѣ, какъ и выдѣленіе минераловъ въ діабазовыхъ породахъ и въ базальтахъ: сначала выдѣляются и отщепляются болѣе кислыя группы, а подъ конецъ болѣе основныя. Быть-можетъ въ этомъ заключается одинъ изъ отличительныхъ признаковъ основныхъ породъ, по сравненію съ кислыми и отчасти средними, гдѣ наблюдается обратный порядокъ.

По коэффиціэнту кислотности нефелиновые и лейцитовые базальты, базаниты и т. п. тождественны; различіе ихъ заключается въ томъ, что въ лейцитовыхъ породахъ немного меньше окисловъ RO и R^2O и больше окисловъ R^2O^3 (т. е. Al^2O^3); кромѣ того въ среднемъ въ лейцитовыхъ породахъ $K^2O > Na^2O$, а у нефелиновыхъ $Na^2O > K^2O$ и притомъ значительно больше. Это отношеніе сохраняется и для каждаго отдѣльнаго случая; только въ видѣ исключенія въ лейцитовой породѣ Na^2O немного больше, чѣмъ K^2O. Въ лимбургитахъ относительное количество MgO гораздо больше, чѣмъ въ двухъ другихъ группахъ породъ, такъ что $Na^2O << MgO$[1]). Наконецъ перидотиты характеризуются ничтожнымъ содержаніемъ щелочей и господствомъ магнезіи; онѣ бѣдны кремнекислотой, такъ что $[RO + R^2O] \geqq SiO^2$.

II группа. Въ составъ этой группы входятъ довольно многочисленныя породы, болѣе или менѣе разнородныя по минералогическому и химическому составу и по геологическимъ условіямъ нахожденія. О границѣ между этой группой,

1) Знакомъ << я буду обозначать очень значительную разность между двумя частями неравенства.

обнимающей основныя породы, и I группой была уже рѣчь выше. Граница-же съ III группой проведена не такъ, какъ она обыкновенно проводится между основными и средниму породами. Относя сюда всѣ породы съ коэффиціентомъ кислотности до 2.0, приходится сдѣлать отступленіе отъ принятаго дѣленія въ томъ отношеніи, что діориты, фонолиты и элеолитовые сіениты оказываются не средними, а основными породами, находящимися въ одной группѣ съ породами зеленокаменными и съ базальтами. Такое соединеніе оказывается однако, какъ мнѣ думается, вполнѣ законнымъ и цѣлесообразнымъ, если принять во вниманіе характерные признаки разбираемой группы. Всѣмъ породамъ данной группы присущи слѣдующіе общіе признаки: эти породы представляютъ комбинацію бисиликатовъ съ плагіоклазами, нефелиномъ, или лейцитомъ; ортоклазъ и наиболѣе кислые полевые шпаты появляются въ нихъ лишь въ видѣ исключенія спорадически; выдѣленіе свободной кремнекислоты, слѣд. первичное содержаніе кварца въ нихъ не возможно; оливинъ представляетъ для однѣхъ породъ постоянную существенную составную часть, для другихъ возможную. Только теперь, когда на основаніи коэффиціента кислотности фонолиты и элеолитовые сіениты сближены съ базальтами, становится понятнымъ присутствіе оливина въ нѣкоторыхъ элеолитовыхъ сіенитахъ: это одинъ типъ магмы съ базальтами, единственное существенное различіе между ними заключается въ преобладаніи щелочей въ элеолитовыхъ сіенитахъ, щелочныхъ земель въ базальтахъ и въ бо́льшей кислотности первыхъ. Сопоставленіе первыхъ пяти горизонтальныхъ рядовъ показываетъ далѣе, что базальты эквивалентны не оливиновымъ діабазамъ, а всему семейству діабазовъ (а также габбро и норитовъ) вообще. Такимъ образомъ сглаживается рѣзкое различіе оливиновыхъ и обыкновенныхъ діабазовъ и первые являются лишь разновидностью, подобно энстатитовому, слюдяному діабазамъ и т. п. Дѣйствительно, средній составъ зеленокаменныхъ породъ (т. е. діабазовъ, габбро и норитовъ) и базальтовъ оказываются почти тождественными.

За вычетомъ небольшой группы безглиноземныхъ пироксенитовъ, всѣ основныя породы вполнѣ естественно распадаются на щелочныя, щелочноземельныя и переходныя.

Семейства фонолитовъ и элеолитовыхъ сіенитовъ выдѣляются очень рѣзко благодаря господству щелочей надъ щелочными землями. Рѣзко охарактеризовано и семейство пироксенитовъ отсутствіемъ щелочей, ничтожнымъ содержаніемъ окисловъ R^2O^3 и господствомъ окисловъ RO. Для тингуаитовъ и трахититовъ характерно равномѣрное значеніе щелочей и щелочныхъ земель.

Остальныя породы этой группы разграничить и кратко характеризовать не такъ легко. Во всякомъ случаѣ діориты отличаются отъ прочихъ породъ тѣмъ, что у нихъ относительно меньше RO, нѣсколько больше SiO^2. Отношеніе RO : R^2O^3 у діоритовъ 1.5 : 1, а у остальныхъ породъ этой группы 2 : 1 до 3 : 1. Точно также у діоритовъ R^2O : RO = 1 : 4, (или даже 1 : 2.4), а у тѣхъ породъ — 1 : 15; 1 : 8; 1 : 6.5; 1 : 7.8. Магма базальтовъ, габбро и діабазовъ отличается отъ діоритовой магмы примѣсью моносиликатной магмы, въ чемъ можно убѣдиться изъ сопоставленія формулъ. Этимъ объясняется иприсутствіе оливина, неизвѣстнаго въ діоритахъ.

III группа. Характеристика этой группы можетъ быть резюмирована такъ: среднія породы — это породы съ максимальнымъ содержаніемъ связанной кремнекислоты. Для процентнаго содержанія кремнекислоты мною уже раньше[1]) была дана эмпирическая формула, приблизительно опредѣляющая границы колебаній, и тогда-же была предложена и вышеприведенная характеристика среднихъ породъ. Отсутствіе (или случайная подмѣсь) оливина, нефелина, лейцита, господство бисиликатовъ и наиболѣе кислыхъ полевыхъ шпатовъ, наконецъ возможность нѣкотораго количества свободной кремнекяслоты — вотъ признаки, общіе всѣмъ семействамъ этой группы.

Очень трудно разграничить различныя семейства, при-

---

1) Loc. cit.; (см. стр. 13 и 14).

надлежащія къ этой группѣ. Все различіе заключается, повидимому, въ относительныхъ количествахъ R^2O и RO, отчасти RO и R^2O^3. Въ этомъ отношеніи выдѣляются трахиты, къ которымъ близко примыкаютъ тефриты и ортофиры; въ другой группѣ остаются сіениты, андезиты и порфириты. Замѣчательно, что среднія формулы ортофировъ и андезитовъ тождественны; слѣд. только различное отношеніе $R^2O : RO$ отличаетъ андезиты отъ ортофировъ.

Подобно предыдущей группѣ и здѣсь легко подмѣтить двѣ подгруппы: щелочную и щелочноземельную.

Сопоставляя формулы на таблицѣ, нельзя не отмѣтить полнаго тождества по коэффиціенту кислотности и по валовой формулѣ андезитовъ и ортофировъ; только болѣе подробное разсмотрѣніе совокупности окисловъ R^2O и RO показываетъ, что единственное различіе между андезитами и ортофирами заключается въ отношеніи $R^2O : RO$. Съ другой стороны ортофиры тѣсно примыкаютъ и къ сіенитамъ. Можно было-бы предположить, что андезиты и ортофиры являются продуктами расщепленія сіенитообразной магмы. Конечно, нѣкоторая метаморфизація древнихъ породъ отражается на ихъ формулахъ и затрудняетъ сравненіе съ новыми породами. Но въ среднихъ формулахъ мелкія различія сглаживаются, да ктому-же для анализовъ выбираютъ обыкновенно породы, не обнаруживающія признаковъ сильнаго разложенія; а при обычной метаморфизаціи древнихъ породъ часто наблюдается видоизмѣненіе отдѣльныхъ составныхъ частей безъ замѣтнаго измѣненія валового состава самой породы. Если съ этой оговоркой обратиться къ формуламъ, то нельзя не констатировать, что андезитовая магма не соотвѣтствуетъ ни діоритовой, ни діабазовой, а гораздо ближе подходитъ къ сіенитовой. Трахитовая магма также представляетъ уклоненіе отъ обычныхъ воззрѣній на нее, какъ на повтореніе сіенитовой магмы: между сіенитами и трахитами въ химическомъ отношеніи наблюдаются довольно замѣтныя различія.

Нѣсколько изолированное положеніе занимаютъ кварцевые нориты, діабазы, габбро („кварцевые траппы, или кварцевые ба-

зиты"). По коэффиціенту кислотности они примыкаютъ къ группѣ среднихъ породъ, по присутствію свободной кремнекислоты— къ кислымъ; принимая во вниманіе незначительное содержаніе въ нихъ кварца, можно было-бы оставить ихъ въ группѣ среднихъ породъ, также какъ и т. наз. кварцевые сіениты. Но съ такимъ-же правомъ можно провести границу между кислыми и средними породами и выше этого типа.

IV группа. Причисляя къ кислымъ породамъ всѣ тѣ, въ которыхъ есть первичный избытокъ кремнекислоты, я соединяю двѣ группы породъ, которыя въ классификаціяхъ, основанныхъ на минералогическомъ составѣ, обыкновенно ставятся въ разные отдѣлы. Общими характерными признаками породъ этой группы является значительное количество кварца или вообще свободной кремнекислоты, господство наиболѣе кислыхъ полевыхъ шпатовъ и сравнительно небольшое содержаніе щелочноземельныхъ бисиликатовъ или слюды. Нижней границей коэффиціента кислотности является 2.5 (или 2.4), однако чаще она приближается къ 2.8 или даже 3.0. Если быть послѣдовательнымъ, то границу слѣдуетъ провести между трахитами и кварцевыми базитами; тогда всѣ породы съ избыткомъ кремнекислоты окажутся въ группѣ кислыхъ породъ. Но такъ какъ кварцевые діабазы, нориты, габбро не абсолютно, а лишь относительно кислыя, то б.-м. было-бы цѣлесообразно выдѣлить ихъ въ небольшую переходную группу полукислыхъ породъ, куда принадлежали-бы и т. наз. кварцевые сіениты, нордмаркиты и т. п. Что касается наибольшей кислотности, то она, повидимому, нормально выше 4.5—5.0 не поднимается. Правда, въ нѣкоторыхъ кератофирахъ встрѣчается коэффиціентъ кислотности въ 6, 7 и даже выше; но въ этихъ случаяхъ есть основаніе предполагать вторичное обогащеніе кремнекислотой. Вопросъ о наивысшемъ значеніи коэффиціента кислотности въ изверженной породѣ представляется крайне интереснымъ съ точки зрѣнія дифференціаціи магмъ и сводится къ вопросу о максимальной возможной кислотности огненножидкой магмы, о которомъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ.

Группа кислыхъ породъ распадается, какъ и предыдущія, на двѣ подгруппы: щелочныя и щелочноземельныя магмы. Если стремиться къ болѣе детальному дробленію, то безъ всякой натяжки можно найти въ ней и три подгруппы: I) щелочноземельныя породы (кварц. діабазы, нориты, діориты), II) щелочноземельно-щелочныя породы (кварц. порфириты и дациты), III) щелочныя породы (граниты, кварцевые порфиры, липариты, нордмаркиты, пантеллериты).

При поверхностномъ разборѣ могло-бы показаться естественнымъ такое сопоставленіе соотвѣтственныхъ магмъ: кислая магма есть ничто иное, какъ соотвѣтствующая средняя (или основная) магма, обогащенная кремнекислотой. Такъ смотритъ Розенбушъ, такъ думаютъ и многіе другіе, такъ смотрѣлъ и я на граниты и сіениты[1]). Съ этой точки зрѣнія гранитъ слѣдовало-бы считать за обогащенный кремнеземомъ сіенитъ, кварцевый діоритъ — за богатый кремнекислотою діоритъ, кварцевый норитъ — за обыкновенный норитъ, обогащенный кремнекислотою. Съ этой точки зрѣнія липариты получаются изъ трахитовъ присоединеніемъ извѣстнаго количества кремнекислоты; дациты, кварцевые порфиры и порфириты — такимъже путемъ изъ андезитовъ и обыкновенныхъ порфировъ и порфиритовъ. Эти представленія находятъ себѣ выраженіе и въ такихъ названіяхъ, какъ кварцевый порфиръ, кварцевый трахитъ, кварцевый андезитъ — названіяхъ, которыя вполнѣ законны съ точки зрѣнія минералогическаго состава, но не оправдываются по отношенію къ химическому составу. Дѣйствительно, сравненіе вышеприведенныхъ магмъ попарно показываетъ, что онѣ различаются не только по относительному богатству кремнекислотой, но также и по относительнымъ

---

1) Для провѣрки этого предположенія по моему предложенію Залескій (St. Zaleski. Ueber den Kieselsäure- und Quarzgehalt mancher Granite. — T. M. P. M. 1895, **14**, 343) изслѣдовалъ нѣсколько образцовъ гранитовъ, опредѣляя въ нихъ общее содержаніе кремнекислоты и количество кварца. Несмотря на недостаточность матеріала уже изъ этой работы вытекало, что гранитъ нельзя разсматривать какъ сіенитъ + кварцъ.

количествомъ щелочей, щелочныхъ земель и по общей суммѣ тѣхъ и другихъ. Такъ гранитъ не только богаче сіенита кремнекислотой, но въ немъ меньше основаній (относительно содержанія глинозема, принятаго за единицу) и отношеніе $R^2O : RO$ въ немъ иное. Такое-же соотношеніе наблюдается и между дацитомъ и андезитомъ; нельзя не отмѣтить, что въ обоихъ случаяхъ содержаніе щелочей остается то-же самое, а мѣняется лишь содержаніе щелочныхъ земель. То-же самое повторяется также на діоритахъ и кварцевыхъ діоритахъ.

Сопоставляя, на основаніи вышеизложеннаго, главные химическіе типы въ видѣ таблицы, легче подмѣтить, какъ различія между ними, такъ и различныя соотношенія этихъ типовъ между собою.

Соотношенія отдѣльныхъ окисловъ и группъ окисловъ.

Одной изъ основныхъ задачъ, поставленныхъ въ началѣ предлагаемаго изслѣдованія, является вопросъ о существованіи рѣзко опредѣленныхъ въ химическомъ отношеніи типовъ магмъ. Розенбушъ, какъ извѣстно, отвѣтилъ на этотъ вопросъ утвердительно и призналъ существованіе 5—6 болѣе или менѣе рѣзко обособленныхъ типовъ, „магматическихъ ядеръ“, которыя образуютъ различныя породы то самостоятельно, то въ смѣси между собою. Изученіе имѣвшагося въ моемъ распоряженіи матеріала подтверждаетъ существованіе цѣлаго ряда типовъ, въ среднемъ достаточно рѣзко обособленныхъ, въ отдѣльныхъ конкретныхъ случаяхъ связанныхъ переходами и иногда незамѣтно сливающихся между собою. Но эти типы не совпадаютъ съ типами Розенбуша и болѣе многочисленны. При установкѣ такихъ типовъ, помимо вопроса о достаточной ихъ обособленности, объ отвлеченіи отъ постепенныхъ переходовъ между ними, возникаетъ еще вопросъ о томъ, какія особенности, какіе отличительные признаки считать достаточными для установки особаго типа магмы. Считать-ли напр.

Опытъ химической классифи-

Основныя группы.	Подгруппы.	Семейства.
A. **Ультра-основныя породы** или **гипобазиты** (Магмы моносиликатныя или мейосиликатныя). $\alpha < 1.4$	I. Магмы совсѣмъ или почти совсѣмъ лишенныя глинозема, (чисто щелочноземельныя).	1. Перидодиты . . .
	II. Магмы (болѣе или менѣе) богатыя глиноземомъ, (со щелочами).	2. Лимбургиты, авгит 3. Камптониты . . . 4. Нефелиновые базаль базаниты, нефелин 5. Лейцитовые базаль базаниты, лейцит
	III. Магмы почти или вовсе безглиноземныя.	6. Пироксениты, амфи литы . . . . .
B. **Основныя породы** или **базиты** (Магмы моно-бисиликатныя, полутэрносиликатныя). $2.2 > \alpha > 1.4$	IV. Магмы щелочноземельныя.	7. Габбро 8. Нориты (грюнштей 9. Діабазы 10. Базальты . . . .
	V. Магмы переходныя.	11. Мелафиры . . . 12. Діориты . . . . 13. Габбро-сіениты . . 14. Тингуаиты . . . 15. Трахититы . . .
	VI. Магмы щелочныя.	16. Элеолитовые сіенит 17. Фонолиты . . .
C. **Среднія породы** или **мезиты** (Магмы бисиликатныя или нормальныя). $2.5 > \alpha > 2$	VII. Магмы щелочноземельныя.	18. Андезиты . . . 19. Порфириты . . 20. Сіениты . . .
	VIII. Магмы щелочныя.	21. Тефриты . . . . 22. Ортофиры . . . 23. Трахиты . . .
D. **Кислыя породы** или **ацидиты** (Магмы полисиликатныя, плейстосиликатныя). $\alpha > 2.4$	IX. Магмы щелочноземельныя.	24. Кварц. траппы . 25. Кварц. діориты .
	X. Магмы переходныя.	26. Кварц. порфириты 27. Дациты . . . 28. Плагіоклаз. грани (= Адамеллиты)
	XI. Магмы щелочныя.	29. Пантеллериты . 30. Нордмаркиты . 31. Граниты . . . 32. Кварц. порфиры . 33. Липариты. . .

:аціи изверженныхъ породъ (II).

Формулы.	Коэффиціентъ кислотности.	Отношеніе $R^2O : RO$.	Подраздѣленія нѣкоторыхъ семействъ на роды.
$RO\ R^2O^3\ 8\ SiO^2$	1.17	—	
$:O\ R^2O^3\ 3\ SiO^2$	1.14	1:5.6	
$:O\ R^2O^3\ 2.8\ SiO^2$	1.25	1:4.1	
$:O\ R^2O^3\ 3.5\ SiO^2$	1.20	1:3.6	
$:OR^2O^3\ 3\ SiO^2$	1.21	1:4.6	
$RO\ R^2O^3\ 29.6\ SiO^2$	1.83	—	
$R^2O^3\ 4.5\ SiO^2$	1.45	1:1.5	Известковые (собств. габбро)
$R^2O^3\ 4.3\ SiO^2$	1.71	1:8.2	Магнезіальные (гиперстенитъ, норитъ)
$O\ R^2O^3\ 4.5\ SiO^2$	1.62	1:6.2	Магнезіально-щелочные (шонкинитъ, миссуритъ).
$O\ R^2O^3\ 4.6\ SiO^2$	1.63	1:7.8	Щелочные (лейцититы, нефелиниты) Щелочноземельные.
$O\ R^2O^3\ 5.1\ SiO^2$	1.9	1:3.6	
$O\ R^2O^3\ 4\ SiO^2$	1.77	1:4	
$R^2O^3\ 6\ SiO^2$	2.0	1:3.9	
$O\ R^2O^3\ 4.5\ SiO^2$	1.75	1:1.1	
$RO\ R^2O^3\ 3.8\ SiO^2$	1.79	1:1	
$O\ R^2O^3\ 4\ SiO^2$	1.92	3.2:1	
$^2O^3\ 4\ SiO^2$	2.0	4.5:1	Щелочные Щелочноземельные (= тефриты).
$O\ R^2O^3\ 5.2\ SiO^2$	2.20	1:2.8	
$O\ R^2O^3\ 5.4\ SiO^2$	2.4	1:2.1	
$O\ R^2O^3\ 5.6\ SiO^2$	2.34	1:2.2	Щелочные { каліевые. натровые. Щелочноземельные.
$O\ R^2O^3\ 4.8\ SiO^2$	2.2	1.5:1	
$O\ R^2O^3\ 5.3\ S.O^2$	2.21	1:1.4	Каліевые Натровы.
$:O\ R^2O^3\ 5.2\ SiO^2$	2.42	1.1:1	Щелочные { каліевые. натровые. Щелочноземельные.
$O\ R^2O^3\ 5.8\ SiO^2$	2.40	1:2.8	
$O\ R^2O^3\ 6.4\ SiO^2$	2.8	1:2.4	
$:O\ R^2O^3\ 6.33\ SiO^2$	3.0	1:1.2	
$:O\ R^2O^3\ 6.33\ SiO^2$	3.02	1:1.5	
$:O\ R^2O^3\ 6.9\ SiO^2$	2.68	1:1.5	
$O\ R^2O^3\ 8.8\ SiO^2$	3.54	1.6:1	
$O\ R^2O^3\ 5.6\ SiO^2$	3.36	4.5:1	
$^2O^3\ 7.7\ SiO^2$	3.91	1.7:1	Щелочные { каліевые натровые Щелочноземельные.
$O^3\ 9\ SiO^2$	4.55	2.5:1	Каліевые Натровые (кератофиры).
$^2O^3\ 9SiO^2$	4.5	6.4:1	Каліевые Натровые (грорудиты и т. п.).

Обзорная табличка (III).

	Щелочныя.		Промежуточныя.	Щелочноземельныя.	Безглиноземныя.
	Каліевыя.	Натровыя.			
Кислыя.	Каліевые граниты. Кварцевые порфиры. Липариты.	Натровые граниты. Кварцевые кератофиры. Пантеллериты. Нордмаркиты.	Адамеллиты = = Пироксеновые граниты. Дациты. Кварцевые порфириты.	Кварцевые діориты. Кварцевые нориты, габбро и т. п.	Грейзенъ.
Среднія.	Ортофиры. Каліевые трахиты. ? Сіе Лейцитовые тефриты.	Кератофиры и Альбитофиры. Натровые трахиты. нитыі ? Нефелиновые тефриты.	Монцониты = Габбро-сіениты. Сіе	Андезиты. Порфириты. нитыі.	
Основныя.	Лейцитовые сіениты. Лейцитовые фонолиты. Лейцититы.	Элеолитовые сіениты. Фонолиты. Нефелиниты.	Тингуаиты. Трахифонолиты (= трахититы).	Діориты. Мелафиры. Габбро-базальты (т. е. діабазы, габбро, нориты и базальты).	Пироксениты. Амфиболиты.
Ультра-основныя.	Лейцитовые базальты, базаниты, лейцититы. Миссуритъ ?	Нефелиновые базальты, базаниты, нефелиниты. Йолитъ.		Лимбургиты и Авгититы.	Перидотиты. Пикритовые порфириты.

амѣнъ стран. 42 и 43.)

которыхъ семействъ. [1])

е

тв. габбро)
ритъ, гиперстенитъ)
чные (миссуритъ, шонки-
гиты, ійолитъ). [нитъ)
е
аз. баз., отчасти лейцититы

онкиниты)

е
ты).
вые
вые
е

вые
вые
е

е
вые
вые

ие (эгириновые).

дѣлы настоящей таблицы:

Опытъ химической классификаціи изверженныхъ породъ. (Взамѣнъ стран. 42 и 43.)

Основныя группы.	Подгруппы.	Семейства.	Формулы.	Коэффиціентъ кислотности α.	Отношеніе $R^2O : RO$	Подраздѣленія нѣкоторыхъ семействъ. [1]
A. Ультра-основныя породы или гипобазиты. (Магмы моносиликатныя или мейосиликатныя.) $\alpha < 1.4$	I. Магмы глиноземныя (сесквіоксидныя).	1. Кыштымитъ	$RO\ 3.5\ R^2O^3\ 2.1\ SiO^2$	0.35	1:7	
	II. Магмы щелочноземельныя (совсѣмъ или почти совсѣмъ лишенныя глинозема).	2. Перидотиты	$12.1\ RO\ R^2O^3\ 8\ SiO^2$	1.17		
		3. Мелилитовый базальтъ	$6.3\ RO\ R^2O^3\ 4.9\ SiO^2$	1.03	1:12.7	
	III. Магмы промежуточныя (болѣе или менѣе богатыя глиноземомъ).	4. Лимбургиты (и авгититы)	$2.2\ RO\ R^2O^3\ 3\ SiO^2$	1.14	1:5.6	
		5. Камптониты	$1.5\ RO\ R^2O^3\ 2.8\ SiO^2$	1.25	1:4.1	
		6. Нефелиновые базальты, базаниты } Базанит. магма	$2.5\ RO\ R^2O^3\ 3.5\ SiO^2$	1.20	1:3.6	
		7. Лейцитовые базальты, базаниты } Базанит. магма	$1.9\ RO\ R^2O^3\ 3\ SiO^2$	1.21	1:4.6	
		8. Мончикиты (типъ I) } Базанит. магма	$2.3\ RO\ R^2O^3\ 3.2\ SiO^2$	1.20	1:3.7	
	IV. Магмы щелочныя (тоже).	9. Уртитъ	$1.1\ RO\ R^2O^3\ 2.51\ SiO^2$	1.21	6.9:1	
B. Основныя породы или базиты. (Магмы моно-бисиликатныя, полуторносиликатныя.) $2.2 > \alpha > 1.4$	V. Магмы почти или вовсе безглиноземныя.	10. Пироксениты и амфиболиты	$29.6\ RO\ R^2O^3\ 29.6\ SiO^2$	1.83		Щелочноземельные; Щелочные.
	VI. Магмы щелочноземельныя.	11. Шонкиниты	$5\ RO\ R^2O^3\ 6.4\ SiO^2$	1.60	1:7	
		12. Габбро } Зеленокаменная магма	$3\ RO\ R^2O^3\ 4.2\ SiO^2$	1.45	1:15	Известковые (собств. габбро)
		12. Нориты. Гиперстениты } Зеленокаменная магма	$2\ RO\ R^2O^3\ 4.3\ SiO^2$	1.71	1:8.2	Магнезіальные (норитъ, гиперстенитъ)
		12. Діабазы } Зеленокаменная магма	$2.5\ RO\ R^2O^3\ 4.2\ SiO^2$	1.62	1:6.2	Магнезіальнощелочные (миссуритъ, шонкинитъ); Щелочные (лейцититы, іёолитъ).
		12a. Базальты	$2.6\ RO\ R^2O^3\ 4.6\ SiO^2$	1.63	1:7.8	Щелочноземельные; Щелочные (ортоклаз. баз., отчасти лейцититы и нефелиниты).
		13. (Мончикитъ, типъ II?)	$2.2\ RO\ R^2O^3\ 4\ SiO^2$	1.5	1:2.5	
		14. Мелафиры	$2.3\ RO\ R^2O^3\ 5.1\ SiO^2$	1.9	1:3.6	
		15. Діориты	$1.5\ RO\ R^2O^3\ 4\ SiO^2$	1.77	1:4.3	
		16. Габбросіениты	$3\ RO\ R^2O^3\ 6\ SiO^2$	2.0	1:3.9	Меланократные (шонкиниты); Лейкократные.
	VII. Магмы переходныя.	17. Трахититы	$1.25\ RO\ R^2O^3\ 3.4\ SiO^2$	1.79	1:1.1	
		18. Андезитотрахиты	$1.4\ RO\ R^2O^3\ 4.46\ SiO^2$	2.07	1:1	
	VIII. Магмы щелочныя.	19. Элеолитовые сіениты } Фойяитовая магма	$1.1\ RO\ R^2O^3\ 4\ SiO^2$	1.92	3.2:1	
		19a. Фонолиты } Фойяитовая магма	$RO\ R^2O^3\ 4\ SiO^2$	2.0	4.5:1	
		20. Тингуаиты	$1.27\ RO\ R^2O^3\ 4.47\ SiO^2$	2.0	6:1	
C. Среднія породы или мезиты. (Магмы бисиликатныя или нормальныя.) $2.5 > \alpha > 2$	IX. Магмы щелочноземельныя.	21. Андезиты	$1.7\ RO\ R^2O^3\ 5.2\ SiO^2$	2.20	1:2.8	Щелочноземельные; Щелочные (Тефриты).
		22. Порфириты	$1.4\ RO\ R^2O^3\ 5.4\ SiO^2$	2.4		
	X. Магмы переходныя.	23. Сіениты	$1.8\ RO\ R^2O^3\ 5.6\ SiO^2$	2.34	1:2.2	Щелочные { Каліевые, Натровые }; Щелочноземельные; Кварцевые.
	XI. Магмы щелочныя.	24. Тефриты	$1.4\ RO\ R^2O^3\ 4.9\ SiO^2$	2.18	1.5:1	Каліевые; Натровые.
		25. Ортофиры	$1.7\ RO\ R^2O^3\ 5.3\ SiO^2$	2.21	1:1.4	Каліевые; Натровые.
		26. Трахиты	$1.25\ RO\ R^2O^3\ 5.2\ SiO^2$	2.42	1:1.1	Щелочные { Каліевые, Натровые }; Щелочноземельные; Кварцевые.
D. Кислыя породы или ацидиты. (Магмы полисиликатныя, плейстосиликатныя). $\alpha > 2.4$ (или 2.3)	XII. Магмы щелочноземельныя.	27. Кварцевые траппы (или базиты)	$1.7\ RO\ R^2O^3\ 5.8\ SiO^2$	2.40	1:2.8	
		28. Кварцевые діориты (= гранодіориты)	$1.5\ RO\ R^2O^3\ 6.4\ SiO^2$	2.8	1:2.4	
		28a. Андезитодациты	$1.6\ RO\ R^2O^3\ 5.85\ SiO^2$	2.50	1:3	
	XIII. Магмы промежуточныя.	29. Дациты	$1.25\ RO\ R^2O^3\ 6.33\ SiO^2$	3.02	1:1.5	
		29a. Кварцевые порфириты	$1.25\ RO\ R^2O^3\ 6.33\ SiO^2$	3.0	1:1.2	
		30. Плагіоклазовые граниты (= Адамеллиты = интрузивные дациты)	$1.25\ RO\ R^2O^3\ 6.69\ SiO^2$	3.36	1:1.5	
		31. Нордмаркиты	$1.1\ RO\ R^2O^3\ 5.6\ SiO^2$	2.68	4.5:1	
		32. Пантеллериты	$1.8\ RO\ R^2O^3\ 8.8\ SiO^2$	3.54	1.6:1	
	XIV. Магмы щелочныя.	33. Граниты	$RO\ R^2O^3\ 7.7\ SiO^2$	3.91	1.7:1	Щелочноземельные; Щелочные { Каліевые, Натровые }
		34. Кварцевые порфиры	$RO\ R^2O^3\ 9\ SiO^2$	4.55	2.5:1	Каліевые; Натровые; Эгириновые.
		34a. Липариты	$RO\ R^2O^3\ 9\ SiO^2$	4.76	6.4:1	Калівые; Натровые; Желѣзистонатровые (эгириновые).

1) Я привожу только нѣкоторыя подраздѣленія для примѣра; болѣе детальное дѣленіе многихъ семействъ (напр. фойяитовой магмы) выходитъ уже за предѣлы настоящей таблицы: дальнѣйшія подраздѣленія основаны на минералогическомъ составѣ и на структурныхъ особенностяхъ.

совершенно параллельныя каліевыя и натровыя породы за самостоятельные типы, или лишь за разновидности? Раздѣлять-ли параллельныя породы болѣе богатыя магнезіей отъ тѣхъ, которыя богаче известью, и т. д.? Мнѣ представляется раціональнымъ считать существеннымъ отличительнымъ признакомъ, дающимъ право на установку особаго химическаго типа магмы, замѣтныя различія въ составѣ — различія самостоятельныя, но не сопряженныя. Подъ этимъ послѣднимъ названіемъ я понимаю такія различія въ содержаніи двухъ или нѣсколькихъ составныхъ частей, которыя идутъ параллельно, обусловливаютъ другъ друга. Если напр. одна группа породъ богаче составной частью a, другая бѣднѣе ею и если этимъ обусловлено такое-же различіе по отношенію къ другой составной части b, то относительныя количества a и b могутъ служить признаками для установки разновидностей, подтиповъ, но не самостоятельныхъ типовъ. Напротивъ, еслибъ съ повышеніемъ содержанія a уменьшалось содержаніе b, то относительныя количества a и b въ двухъ группахъ породъ служили-бы достаточными данными для обособленія этихъ породъ въ самостоятельные типы. При обзорѣ отдѣльныхъ семействъ и при анализѣ соотвѣтствующихъ діаграммъ мною указаны различные частные случаи такихъ сопряженныхъ измѣненій въ содержаніи тѣхъ или иныхъ составныхъ частей. Исходя изъ этихъ соображеній, я построилъ діаграмму, на которой показано для каждаго семейства породъ въ среднихъ величинахъ соотношеніе содержанія кремнекислоты и различныхъ основаній. На оси абсциссъ я откладывалъ содержаніе кремнекислоты (въ эквивалентныхъ количествахъ), а въ видѣ ординатъ содержаніе различныхъ окисловъ, какъ каждаго въ отдѣльности, такъ и сгруппированныхъ по типамъ. Изъ этихъ діаграммъ можно сдѣлать нѣсколько болѣе или менѣе интересныхъ выводовъ (см. графики I и II).

1. Простой и прямой зависимости между богатствомъ кремнекислотою и содержаніемъ различныхъ окисловъ на первый взглядъ нѣтъ. Во всякомъ случаѣ здѣсь нѣтъ прямой

непрерывной функціональной зависимости, линіи идутъ зигзагами. Тѣмъ не менѣе въ общемъ ходѣ линій, если отвлечься отъ зигзаговъ и имѣть въ виду только общее среднее направленіе (т. е. направленіе прямой, соединяющей начало и конецъ каждой линіи), можно констатировать слѣдующее: по мѣрѣ перехода отъ бѣдныхъ кремнекислотою породъ къ богатымъ ею замѣчается убываніе общаго количества окисловъ [$R^2O + RO$], особенно рѣзкое убываніе RO, сравнительно менѣе рѣзкое возростаніе R^2O (щелочей въ кислыхъ и среднихъ породахъ больше не только по относительному количеству сравн. съ RO, но и по абсолютному ихъ содержанію); линія R^2O^3 обнаруживаетъ слабое пониженіе, она почти индифферентна. Уже изъ этихъ идеальныхъ среднихъ направленій явствуетъ антагонизмъ щелочей и щелочныхъ земель, а слѣд. и значеніе тѣхъ и другихъ для характеристики типовъ.

Обращаясь отъ отвлеченныхъ идеальныхъ прямыхъ къ реальнымъ зигзагообразнымъ линіямъ, нельзя не замѣтить нѣкоторой грубой періодической зависимости между линіями окисловъ и кремнекислотой: зигзаги выражающіе относительные максимумы и минимумы, хотя и неодинаковые, хотя и раздѣленные неодинаковыми ломаными линіями, повторяются съ нѣкоторой періодической правильностью: черезъ каждые $0{,}100$ SiO^2, т. е. черезъ каждые 6 % SiO^2 (скажемъ 5—10%) повторяются зигзаги: относительный максимумъ содержанія для RO и для суммы [$R^2O + RO$] и относительный минимумъ для R^2O и для R^2O^3. То-же самое въ общемъ можно констатировать и для отдѣльныхъ окисловъ. Нельзя не обратить вниманія на то, что эта, хотя и грубая, зависимость прекращается въ кислыхъ породахъ. Такимъ образомъ въ очень грубыхъ чертахъ, съ извѣстной идеализаціей, можно высказать положеніе, что содержаніе различныхъ окисловъ является періодической функціей отъ содержанія кремнекислоты, причемъ рядомъ съ этимъ для RO замѣчается паденіе, а для R^2O возростаніе абсолютнаго количества. Другими словами, въ группахъ породъ съ все возростающимъ содержаніемъ SiO^2 повторяются тѣ-же комбинаціи по относи-

тельнымъ количествамъ различныхъ окисловъ, но, конечно, различныя по абсолютнымъ ихъ количествамъ. Эта схематическая періодичность явствуетъ и изъ классификаціонныхъ таблицъ.

2. Окислы типовъ RO и R^2O являются полными антагонистами: магмы богатыя щелочами бѣдны щелочными землями и, наоборотъ, если одна магма богаче другой щелочами, то она бѣднее щелочными землями (полной обратной пропорціональности въ числахъ нѣтъ, т. к. примѣшивается еще измѣнчивость въ содержаніи окисловъ R^2O^3). Зигзаги линій RO и R^2O идутъ прямо противоположно за исключеніемъ такихъ породъ, которыя, при нѣкоторомъ различіи въ кислотности, принадлежатъ къ одному и тому-же типу; такихъ участковъ четыре, а именно: 1) между нефелиновыми и лейцитовыми базальтами, 2) между элеолитовыми сіенитами и фонолитами, 3) между діоритами и мелафирами, 4) между гранитами и кварцевыми порфирами. За исключеніемъ мелафировъ, гдѣ нормальныя условія б.-м. замаскированы позднѣйшей метаморфизаціей, эти уклоненія имѣютъ мѣсто только въ предѣлахъ одной и той-же магмы. Такъ кварцевые порфиры бѣднѣе гранитовъ всѣми окислами благодаря бо́льшей кислотности, но по относительнымъ количествомъ окисловъ принадлежатъ къ одному и тому-же типу; кромѣ того кварцевые порфиры отличаются отъ липаритовъ своей метаморфизаціей. Фонолиты и элеолитовые сіениты безспорно тождественны; уменьшеніе RO и R^2O въ фонолитахъ насчетъ возростанія R^2O^3 б.-м. объясняется метаморфизаціей элеолитовыхъ сіенитовъ. Лейцитовые и нефелиновые базальты и т. п., гдѣ наблюдаются такія-же отношенія, рѣзко различаются по другому признаку, а именно по отношенію $Na^2O:K^2O$. Если исключить эти участки и вести линіи отъ нефелиновыхъ базальтовъ къ габбро, отъ элеолитовыхъ сіенитовъ къ ортофирамъ, отъ гранитовъ къ липаритамъ, то вышеуказанный антагонизмъ выдерживается безусловно.

Такимъ образомъ щелочи и щелочныя земли являются антагонистами при отщепленіи тѣхъ или другихъ магмъ отъ общей смѣшанной (материнской)

магмы, а слѣд. различіями въ ихъ содержаніи можно пользоваться для характеристики химическихъ типовъ магмъ.

3. Измѣненіе общаго содержанія суммы окисловъ [$R^2O + RO$] зависитъ отъ RO: зигзаги этихъ двухъ линій направлены всѣ въ одну сторону, кромѣ ничтожнаго участка между андезитами и сіенитами, гдѣ различіе въ содержаніи суммы окисловъ $R^2O + RO$ очень незначительно.

4. Линія R^2O^3 чаще въ своихъ загзагахъ слѣдуетъ за линіей R^2O (кромѣ нефелиновыхъ и лейцитовыхъ породъ, участка діоритъ-мелафиръ, отрѣзка элеолитовые сіениты-фонолиты и отъ гранита до липарита). Наоборотъ зигзаги R^2O^3 и RO направлены всюду въ противоположныя стороны (кромѣ кислыхъ породъ и группы: ортофиры, андезиты, сіениты). Слѣд. при отщепленіяхъ окислы R^2O^3 (какъ увидимъ ниже— собст. Al^2O^3) слѣдуютъ за щелочами и проявляютъ антагонизмъ по отношенію къ щелочнымъ землямъ. Въ двухъ мѣстахъ зигзаги R^2O^3 опускаются такъ низко, что получаются характерные для двухъ типовъ магмъ минимумы.

5. Изъ сказаннаго само собою вытекаетъ антагонизмъ R^2O^3 и общей суммы окисловъ $R^2O + RO$; исключеніемъ опять-таки являются кислыя породы, гдѣ уменьшается содержаніе всѣхъ окисловъ насчетъ возростанія кремнекислоты, а также отрѣзокъ ортофиры-андезиты.

Итакъ разсмотрѣніе графики II показываетъ, что принятыя въ общей классификаціонной таблицѣ подраздѣленія не произвольны: выдѣленіе въ породахъ кислыхъ, среднихъ и т. д. типовъ щелочныхъ и щелочноземельныхъ, а также выдѣленіе типовъ безглиноземныхъ, вполнѣ соотвѣтствуетъ механизму отщепленій, группировкѣ окисловъ при магматическихъ расщепленіяхъ.

Графика I даетъ еще нѣкоторыя дополнительныя данныя для характеристики типовъ:

1. Измѣненія въ содержаніи K^2O и Na^2O совершенно параллельны (конечно качественно, но не количественно), за исключеніемъ гранитовъ, кварцевыхъ порфировъ, липаритовъ,

андезитовъ, сіенитовъ, дацитовъ и ультраосновныхъ нефелиновыхъ и лейцитовыхъ породъ. Въ названныхъ породахъ можно слѣд. пользоваться отношеніемъ $Na^2O : K^2O$ для характеристики типовъ и подтиповъ.

2. K^2O обнаруживаетъ антагонизмъ, какъ по отношенію къ CaO, какъ и MgO; слѣд. при дифференціаціяхъ кали съ одной стороны, известь и магнезія съ другой принадлежатъ различнымъ группировкамъ окисловъ, различнымъ „ядрамъ" по терминологіи Розенбуша.

3. Na^2O находится въ такомъ-же отношеніи къ CaO и MgO, за исключеніемъ крайнихъ кислыхъ породъ; (для CaO есть еще два-три исключенія).

4. Al^2O^3 антагонистъ CaO, за исключеніемъ ультраосновныхъ породъ, и по большой части антагонистъ MgO. Слѣд. глиноземъ при расщепленіяхъ слѣдуетъ за щелочами.

5. Измѣненія въ содержаніи CaO и MgO чаще параллельны; но иногда они проявляютъ и антагонизмъ; въ этихъ случаяхъ можно было-бы характеризовать подтипы отношеніемъ CaO : MgO (въ основныхъ породахъ).

Графика III можетъ служить схематической иллюстраціей сказаннаго выше о среднемъ идеальномъ направленіи линій окисловъ. За независимую перемѣнную принятъ коэффиціентъ кислотности, а на оси ординатъ отложены соотвѣтствующія эквивалентныя количества группы окисловъ. Кромѣ двухъ рѣзко выдѣляющихся типовъ безглиноземныхъ породъ, замѣчается, по мѣрѣ движенія отъ основныхъ породъ къ кислымъ, постепенное пониженіе линіи $[R^2O + RO]$ и линіи RO, постепенное повышеніе линіи R^2O и болѣе или менѣе параллельное направленіе линіи R^2O^3 (за исключеніемъ крайнихъ кислыхъ породъ). Въ общемъ здѣсь повторяются тѣ-же соотношенія, коморыя уже были подмѣчены на другихъ діаграммахъ. Щелочи и щелочныя земли и здѣсь обнаруживаютъ рѣзкій антагонизмъ, а щелочи и полуторные окислы, напротивъ, параллелизмъ. Общее содержаніе окисловъ $[R^2O + RO]$ зависитъ отъ содержанія RO и только въ кислыхъ породахъ опредѣляется господствующими въ нихъ щелочами. Полуторные окислы R^2O^3

и окислы RO до коэффиціента кислотности въ 2.4 обнаруживаютъ антагонизмъ, а дальше и тѣ, и другіе убываютъ, оставляя господство за щелочами.

На діаграммѣ XVII ясно выступаетъ параллелизмъ измѣненій въ содержаніи щелочей и полуторныхъ окисловъ. За исключеніемъ трехъ участковъ, зигзаги этихъ двухъ линій слѣдуютъ другъ за другомъ, мѣстами обнаруживая даже полную параллельность. Это совпаденіе, вѣроятно, было-бы еще полнѣе, если взять содержаніе Al^2O^3, а не R^2O^3.

Наоборотъ, линіи щелочныхъ земель и полуторныхъ окисловъ обнаруживаютъ антагонизмъ, какъ при переходѣ отъ одного семейства къ другому, такъ и въ предѣлахъ многихъ семействъ: габбро, андезитовъ, базальтовъ и нѣкоторыхъ другихъ.

Линіи щелочей и щелочныхъ земель обнаруживаютъ полный антагонизмъ въ трахитахъ, сіенитахъ, гранитахъ, базальтахъ, фонолитахъ, по большей части въ андезитахъ, на половину въ габбро (въ дацитахъ и липаритахъ онѣ идутъ согласно).

Наконецъ линія кремнекислоты обнаруживаетъ антагонизмъ или вѣрнѣе независимость по отношенію ко всѣмъ группамъ окисловъ.

Изъ этихъ соотношеній слѣдуетъ, что при расщепленіяхъ какой-нибудь сложной магмы одна производная магма обогащается щелочами и полуторными окислами, а другая щелочными землями; кремнекислота распредѣляется между ними сообразно съ потребными для образованія соотвѣтствующихъ силикатовъ количествами. Для правильнаго пониманія явленій дифференціаціи слѣдуетъ имѣть въ виду основное правило, что окислы группируются по типамъ и отщепляются въ ту или другую магму всегда съ соотвѣтствующими количествами кремнекислоты. Въ противномъ случаѣ, еслибъ обогащеніе различныхъ частей магмы тѣми или иными окислами было обусловлено исключительно температурными, диффузіонными и т. п. условіями и не регулировалось-бы сред-

ствомъ къ кремнекислотѣ, можно было-бы ожидать случаевъ ненормальнаго накопленія нѣкоторыхъ окисловъ въ магмахъ, чего однако-же не наблюдается.

Изъ указанныхъ соотношеній вытекаетъ и оправдывается цѣлесообразность дѣленія породъ различной кислотности на щелочныя и щелочноземельныя, т. к. этимъ выражается основное явленіе дифференціаціи.

Итакъ при дифференціаціи сложной смѣшанной магмы прежде всего происходитъ расщепленіе на болѣе кислую щелочную и на болѣе основную щелочноземельную магмы. Еслибъ этотъ процессъ могъ протекать безпрепятственно до конца, то всякая магма распадалась-бы на перидотито-пироксеновую, полевошпато-фельдшпатидовую и на избытокъ кремнекислоты. Только эти четыре типа магмъ, т. е. полевошпатовую, перидотитовую, пироксенитовую и кварцевую можно считать за чистыя магмы, за „ядра“ не способныя къ дальнѣйшимъ расщепленіямъ. Всѣ остальныя магмы представляются ихъ смѣсями въ различныхъ пропорціяхъ по законамъ смѣшенія жидкостей. Перидотитовая и пироксенитовая магмы пользуются, какъ извѣстно, значительнымъ распространеніемъ; кварцевая магма встрѣчается (съ небольшой примѣсью окисловъ) въ видѣ грейзена[1]), полевошпатовая — въ видѣ полевошпатовыхъ жилъ въ гранитѣ[2]), въ видѣ лабрадоритовъ, анортозитовъ, санидинитовъ и т. п.

Относительно дальнѣйшаго расщепленія щелочной и щелочноземельной магмъ слѣдуетъ замѣтить, что оно управляется прежде всего антагонизмомъ кали и натра въ первыхъ, извести и магнезіи (съ закисью желѣза) во вторыхъ; нѣкоторую роль играетъ также и глиноземъ.

---

1) Безспорно существуютъ первичные грейзены, которые представляютъ продуктъ отщепленія отъ гранитовой магмы или ея маточный разсолъ, выжатый при кристаллизаціи гранита,

2) См. спеціальную часть.

Характеристика главнѣйшихъ магмъ.

Имѣя въ вышеизложенныхъ соотношеніяхъ и соображеніяхъ объективный критерій, обратимся теперь къ характеристикѣ и установкѣ химическихъ типовъ магмъ.

Основныхъ типовъ я различаю отъ 16 до 18; нѣкоторые изъ нихъ подраздѣляются на подтипы; кромѣ того есть такія переходныя формы, которыя трудно рѣзко отграничить отъ сосѣднихъ типовъ, съ которыми онѣ связаны рядомъ переходовъ.

Вотъ эти типы:

I. Магма перидотитовая.
II. Магма базанитовая.
III. Магма пироксенитовая.
V. Магма базальтовая.
V. Магма діоритовая [2]).
VI. Магма тингуаитовая.
VII. Магма трахититовая.
VIII. Магма фонолитовая.
IX. Магма андезито-сіенитовая.
X. Магма ортофировая (?).
XI. Магма трахитовая.
XII. Магма тефритовая.
XIII. Магма кварцево-трапповая.
XIV. Магма кварцево-діоритовая.
XV. Магма нордмаркитовая.
XVI. Магма дацитовая.
XVII. Магма пантеллеритовая.
XVIII. Магма гранито-липаритовая [1]).

Какъ показываютъ графики, перидодитовая и пироксенитовая магмы наиболѣе рѣзко выдѣляются среди прочихъ магмъ. Пироксенитовая представляетъ почти чистый бисиликатъ съ небольшой подмѣсью избыточныхъ окисловъ

---

1) Б.-м. со временемъ придется выдѣлить гранитовую и липаритовую магмы въ самостоятельные типы.

желѣза, титановой кислоты и т. п. Перидотитовая является смѣсью моносиликатной магмы, которая въ чистомъ видѣ имѣется въ оливиновыхъ стяженіяхъ базальтовъ, и пироксенитовой магмы. Между перидотитовой и пироксенитовой магмами наблюдается тѣсная связь и въ химическомъ, и въ геологическомъ отношеніи; единственнымъ существеннымъ различіемъ между ними является степень кислотности; общій характерный признакъ — отсутствіе или крайне ничтожное значеніе глинозема и щелочей[1]).

Пироксенитовая магма и чисто моносиликатная часть перидотитовой (оливиновыя стяженія) представляютъ настоящія „ядра“ въ смыслѣ Розенбуша и входятъ въ составъ многихъ другихъ магмъ: первая — всѣхъ безъ исключенія, вторая — основныхъ. Слѣд. отщепленія этихъ магмъ и притомъ въ сообществѣ другъ съ другомъ, можно ожидать въ группѣ основныхъ породъ.

Магма базанитовая легко подраздѣляется на три подтипа, которые различаются отношеніемъ $R^2O : RO$, или еще лучше господствомъ CaO въ лимбургитовой магмѣ, Na^2O — въ нефелиновой, K^2O — въ лейцитовой. Дальнѣйшее подраздѣленіе послѣднихъ двухъ по химическимъ признакамъ не цѣлесообразно, такъ какъ различія между лейцитовымъ базальтомъ, лейцитовымъ базанитомъ и лейцititомъ, нефелиновымъ базальтомъ, базанитомъ и нефелинитомъ кроются только въ незначительныхъ варіаціяхъ въ относительныхъ количествахъ перидотитоваго, пироксенитоваго и фонолитоваго ядеръ, изъ сочетанія которыхъ слагается магма лейцитобазанитовая или нефелинобазанитовая. Вообще по минералогическому составу можно довести классификацію до бо́льшихъ деталей, чѣмъ по химическому, если не преувеличивать значенія всякихъ мелкихъ колебаній въ количественномъ содержаніи тѣхъ или другихъ основаній.

---

1) Въ литературѣ есть указанія и на существованіе щелочныхъ пироксенитовъ и амфиболитовъ; но пока трудно еще составить себѣ ясное представленіе объ ихъ распространеніи и значеніи.

Базальтовая магма вполнѣ заслуживаетъ названія базальто-зеленокаменной. Правда, въ формулахъ, въ среднемъ коэффиціентѣ кислотности отдѣльныхъ семействъ, отнесенныхъ къ типу базальтовой магмы, наблюдаются различія, уклоненія отъ типа нормальной базальтовой магмы. Но эти особенности объясняются только незначительными колебаніями въ относительныхъ количествахъ различныхъ основаній, а отчасти и позднѣйшей метаморфизаціей. Всѣ эти мелкія различія исчезаютъ, если обратиться къ среднему идеальному составу зеленокаменной магмы: она оказывается тождественной съ базальтовой магмой. — Относительно мелафировъ я затрудняюсь высказать окончательно свое мнѣніе, такъ какъ ихъ болѣе или менѣе значительная и постоянная метаморфизація могла замаскировать первоначальный составъ магмы. — Указанное совпаденіе показываетъ также, что присутствіе оливина въ зеленокаменной породѣ или отсутствіе его въ базальтѣ являются второстепенными признаками, деталями минералогическаго состава, зависящими отъ мелкихъ количественныхъ колебаній въ составѣ, а не отъ измѣненія всего химическаго типа. Если не пренебрегать химическимъ типомъ магмы, необходимо признать существованіе базальтовъ безъ оливина, что мнѣ самому съ исключительной точки зрѣнія минералогическаго состава прежде казалось абсурдомъ, и не относить ихъ къ андезитамъ.

Базальтовая магма представляетъ смѣсь перидотитовой, пироксенитовой иполевошпатовой магмъ; послѣдняя также встрѣчается въ видѣ самостоятельной магмы; достаточно указать на анортозиты, лабрадориты, нѣкоторые санидиниты и т. п., полевошпатовыя жилы въ гранитахъ, полевошпатовые грейзены и т. д.

Выдѣленіе діоритовой магмы въ самостоятельный типъ можетъ показаться произвольнымъ, тѣмъ болѣе что чистые роговообманковые діориты пользуются сравнительно незначительнымъ распространеніемъ. Однако эта магма отличается отъ базальтовой и ея разновидностей нѣсколькими существенными признаками: отсутствіемъ перидотитоваго ядра, другимъ отношеніемъ $R^2O : RO$ и способностью непо-

средственно присоединять кремнекислоту. Діоритовая магма можетъ прямо растворить избытокъ SiO^2 и перейти въ соотвѣтствующій кислый типъ — кварцевый діоритъ. Въ базальтово-зеленокаменной магмѣ есть нѣкоторое количество моносиликатовъ; поэтому присоединеніе нѣкотораго количества кремнекислоты отражается не такъ просто: сначала образуются бисиликаты насчетъ моносиликатовъ, а затѣмъ уже дальнѣйшее присоединеніе SiO^2 вызываетъ переходъ въ кислую породу. Для нѣкоторыхъ случаевъ вышеуказанное соотношеніе діоритовой и базальтовой магмъ можно даже выразить простымъ числовымъ соотношеніемъ; такъ напр. шесть частей діоритовой и одна часть перидотитовой магмъ даютъ прибл. магму габбро.

Фонолитовая магма по общему типу формулы тождественна съ фойяитовой магмой Розенбуша, съ тѣмъ только отличіемъ, что она содержитъ кромѣ щелочей также и щелочныя земли. Эта магма способна растворять извѣстное количество перидотитовой магмы и присоединять нѣкоторое количество пироксенитовой; съ другой стороны она способна непосредственна присоединять также и болѣе или менѣе значительное количество SiO^2.

Андезито-сіенитовая магма примыкаетъ съ одной стороны къ діоритовой, съ другой къ ортофировой. Отъ послѣдней она отличается только отношеніемъ $R^2O : RO$. Кромѣ того, путемъ непосредственнаго присоединенія SiO^2, она легко переходитъ въ кислую магму. Нетрудно убѣдиться, что сіенитовая и андезитовая магмы почти тождественны; единственныя различія — нѣкоторая разница въ содержаніи щелочей и въ коэффиціентѣ кислотности. Эти различія однако только количественныя и притомъ незначительныя; поэтому андезиты и сіениты являются магмами изотектическими (см. ниже). По минералогическому составу между андезитами и сіенитами наблюдается гораздо болѣе рѣзкое различіе, чѣмъ по химическому; ортофиры, наоборотъ, представляютъ довольно существенное отличіе отъ андезитовъ по относительнымъ количествамъ щелочей и щелочныхъ земель Мнѣ кажется,

что андезиты, сіениты и ортофиры представляютъ лишь разновидности одной и той-же магмы, опредѣляемыя лишь относительными количествами щелочей и щелочныхъ земель.

Всѣ типы кислыхъ магмъ могутъ быть разсматриваемы какъ извѣстные типы основныхъ или среднихъ породъ, обогащенные кремнекислотой. Но при этомъ получаются соотношенія, не вполнѣ отвѣчающія обычнымъ представленіемъ, какъ это всего лучше будетъ видно изъ слѣдующаго сопоставленія: Липаритъ = фонолитъ + $xSiO^2$. Дацитъ = трахитъ + $xSiO^2$. Кварцевый діоритъ = діоритъ + $xSiO^2$. Кварцевый норитъ = андезитъ + $xSiO^2$.

Въ своей первой работѣ я разсматривалъ гранитъ (а слѣд. и липаритъ) какъ сіенитъ + кварцъ. Теперь изъ сличенія соотвѣтствующихъ формулъ ясно, что это сопоставленіе должно быть оставлено какъ неправильное. Впрочемъ это сопоставленіе уже раньше было поколеблено работой Залескаго[1]), произведенной по моему предложенію и подъ моимъ руководствомъ. Я предложилъ Залескому провѣрить на нѣсколькихъ образцахъ гранитовъ допустимость моего сопоставленія путемъ опредѣленія валового содержанія въ нихъ кремнекислоты и содержанія кварца. Несмотря на то, что я не могъ представить Залескому вполнѣ пригодный матеріалъ и на то, что примѣненный имъ методъ изслѣдованія оказался не свободнымъ отъ неточности, полученный имъ отвѣтъ можно было признать отрицательнымъ.

Нѣкоторыя соотношенія, не вошедшія въ предыдущее разсмотрѣніе.

Число частицъ основаній и кремнекислоты.

Хотя горныя породы и не представляютъ опредѣленныхъ химическихъ соединеній въ стёхіометрическихъ отношеніяхъ, онѣ однако въ тоже время не являются и случайными, про-

1) См. прим. на стр. 40.

Отношеніе числа частицъ основаній къ числу частицъ кремнекислоты.

Названія породъ.	Процентное содержаніе числа частицъ SiO^2 и основаній.		Число частицъ основаній на 100 част. SiO^2.	
	Предѣлы колебаній.	Среднее.	Предѣлы колебаній.	Среднее.
Кварцевые порфиры	80 : 20 (77 : 23) . . . . . 84 : 16	83 : 17	19—26	21
Липариты	81 : 19 (79 : 21) . . . . . 89 : 11	83 : 17	20—23 (13—27)	21
Граниты	76 : 24 . . . . . 84 : 16	80 : 20	20—32	25
Пантеллериты	76 : 24 . . . . . 79 : 21	76 : 24	28—32	32
Дациты	72 : 28 . . . . . 77 : 23	74 : 26	31—41	35
Кварцевые порфириты . . .	70 : 30 . . . . . 77 : 23	74 : 26	31—44	36
Трахиты	66 : 34 . . . . . 79 : 21	70 : 30	30—53	44
Сіениты	61 : 39 . . . . . 71 : 29	68 : 32	41—54	50
Ортофиры	62 : 38 . . . . . 73 : 27	68 : 32	36—62	51
Андезиты	59 : 41 . . . . . 73 : 27	66 : 34	37—68	51
Фонолиты и элеолитовые сіениты	69 : 31 . . . . . 65 : 35	66 : 34	45—56	51
Порфириты	56 : 44 (58 : 42) . . . . . 72 : 28	65 : 35	40—78	53
Діориты	59 : 41 . . . . . 72 : 28 (67 : 33)	64 : 36	40—71	61
Базальты	51 : 49 (54 : 46) . . . . . 61 : 39 (65 : 35)	57 : 43	56—82 (97)	79
Габбро, нориты, діабазы . .	49 : 51 . . . . . 64 : 36	57 : 43	58—108	76
Лейцитовые и нефелиновые базальты и базаниты . .	47 : 53 (44 : 56) . . . . . 58 : 42	52 : 48	75—112 (127)	99
Лимбургиты и авгититы . .	48 : 52 . . . . . 54 : 46	49 : 51	86—110	105
Пироксениты	50 : 50 . . . . . 48 : 52	50 : 50 (49 : 51)	100—110	103
Перидотиты	42 : 58 (37 : 63) . . . . . 36 : 64	40 : 60	137—180	152

извольными смѣсями. При дифференціаціи магмы распредѣленіе основаній регулируется не только условіями температуры, осмотическаго давленія, растворимости и т. п., а также въ значительной степени и химическимъ сродствомъ разныхъ основаній къ кремнекислотѣ и отчасти другъ къ другу. Въ противномъ случаѣ могли-бы существовать изверженныя породы чрезвычайно произвольнаго, случайнаго и анормальнаго состава, чего мы однако не наблюдаемъ. Въ главѣ о дифференціаціи я указываю на то, что въ составъ кристаллизующейся магмы входитъ такое содержаніе различныхъ основаній, которое соотвѣтствуетъ извѣстнымъ, возможнымъ и входящимъ въ составъ изверженной породы, силикатамъ. Ясное выраженіе этихъ соотношеній представляетъ сличеніе общаго

числа частицъ основаній по сравненію съ числомъ частицъ кремнекислоты въ различныхъ породахъ. Для каждой породы въ среднемъ получается характерная величина для числа частицъ основаній на сто частицъ SiO^2 или для %-содержанія числа частицъ основаній и кремнекислоты. На прилагаемой таблицѣ приведены какъ эти среднія, такъ и предѣлы колебаній, изъ которыхъ въ общемъ нельзя не усмотрѣть, что границы различныхъ семействъ и группъ довольно опредѣленны: рѣдко нисшій предѣлъ одной группы заходитъ за высшій предѣлъ слѣдующей. На этой таблицѣ выступаютъ кромѣ того и нѣкоторыя другія соотношенія, какъ напр. тождество числа частицъ основаній въ андезитахъ и фойяитахъ, которые слѣд. различаются только характеромъ господствующихъ основаній, и т. п.

На діаграммѣ I выражена связь числа частицъ основаній *(β)* съ содержаніемъ кремнекислоты. Интересно, что начиная съ ортофировъ точки β лежатъ на одной прямой; слѣд. β является здѣсь непрерывной функціей отъ содержанія кремнекислоты въ породѣ.

Коэффиціентъ кислотности и содержаніе кремнекислоты. Не лишено интереса соотношеніе коэффиціента кислотности и содержанія кремнекислоты (въ эквивалентныхъ количествахъ). Здѣсь можно остановиться на слѣдующихъ выводахъ и соображеніяхъ (см. діаграмму II).

1. Коэффиціентъ α возрастаетъ съ повышеніемъ содержанія SiO^2 не равномѣрно, а сильнѣе и сильнѣе по мѣрѣ перехода отъ породъ основныхъ къ среднимъ и кислымъ.

2. По отдѣльнымъ участкамъ, соотвѣтствующимъ большимъ группамъ (основнымъ, кислымъ, среднимъ породомъ и т. д.), линія α является прямою, т. е. α представляетъ въ предѣлахъ каждой группы непрерывную функцію отъ содержанія кремнекислоты.

3. Одинаковое увеличеніе содержанія кремнекислоты въ различныхъ группахъ породъ выражается различно. Въ кислыхъ породахъ оно является излишкомъ, избыткомъ, который не измѣняетъ ничего кромѣ кислотности, такъ какъ

всѣ основанія такъ сказать насыщены кремнекислотой. Въ основныхъ-же породахъ присоединеніе извѣстнаго количества кремнекислоты влечетъ за собою и измѣненіе въ содержаніи, въ взаимныхъ отношеніяхъ основаній. Такъ какъ при этомъ измѣняется содержаніе окисловъ R^2O^3 и ихъ отношеніе къ щелочамъ и щелочнымъ землямъ, то сравнительно большое увеличеніе содержанія SiO^2 отражается на коэффиціентѣ α сравнительно слабо, онъ повышается гораздо менѣе значительно, чѣмъ въ болѣе кислыхъ породахъ.

II. Характеристика отдѣльныхъ семействъ и типовъ.

Трахиты. Андезиты. Сіениты. Дациты. Липариты, кварцевые порфиры, пантеллериты. Граниты. Базальты. Габбро, нориты. Фонолиты и элеолитовые сіениты. Кварцевые діабазы, габбро и нориты. Кампгонитъ. Минетта, керсантитъ, слюдяной діоритъ. Тефриты, лейцититы.

Трахиты.

(Діаграммы VI и VII.)

Линіи R^2O и RO имѣютъ діаметрально противоположное направленіе зигзаговъ (за исключ. одного или двухъ участковъ). Точно также противоположны и линіи RO и R^2O^3. (Такъ какъ RO и $[R^2O + RO]$ согласны, то понятенъ самъ собою антагонизмъ R^2O^3 и $[R^2O + RO]$, линіи которыхъ, за исключеніемъ немногихъ участковъ, противоположны.

Остальныя линіи разсматриваемой діаграммы (VII) не даютъ ничего характернаго: линіи R^2O и R^2O^3 часто совпадаютъ, но есть и противоположные зигзаги; у линій R^2O и $[R^2O+RO]$ зигзаги чаще противоположны, ихъ направленія совпадаютъ тамъ, гдѣ расходятся линіи R^2O и R^2O^3.

Резюмируя эти данныя, получаемъ слѣдующія соотношенія: 1) Прямого соотношенія между содержаніемъ SiO^2 и различныхъ окисловъ нѣтъ; по мѣрѣ возростанія содержанія SiO^2 содержаніе окисловъ то возростаетъ, то убываетъ (линіи зигзагообразны). 2) Общее количество окисловъ $[R^2O + RO]$ убываетъ съ возростаніемъ R^2O^3 и наоборотъ. 3) Въ общемъ возростаніе содержанія R^2O^3 связано съ возростаніемъ R^2O и съ убываніемъ RO. 4) Отсюда вытекаетъ антагонизмъ R^2O и RO.

Такимъ образомъ въ извѣстныхъ предѣлахъ абсолютное содержаніе SiO^2 и различныхъ окисловъ не имѣетъ значенія

для сохраненія типа породы; антагонизмъ R^2O^3 и $(R^2O + RO)$ даетъ возможность сохранить болѣе или менѣе тотъ-же коэффиціентъ кислотности. При расщепленіяхъ или сплавленіяхъ происходитъ не произвольное перемѣщеніе различныхъ окисловъ, а болѣе или менѣе закономѣрное: полевошпатовыя группы съ одной стороны, бисиликатныя и моносиликатныя желѣзисто-магнезіальныя съ другой.

Итакъ изъ разобранной діаграммы слѣдуетъ, что, на основаніи антагонизма щелочей и щелочныхъ земель, трахиты можно разбить на двѣ подгруппы: трахиты щелочные и трахиты сравнительно богатые щелочными землями. Это дѣленіе совпадаетъ съ дѣленіемъ Розенбуша на фонолитоидные и андезитоидные.

Если мы обратимся къ діаграммѣ VI, на которую нанесены линіи отдѣльныхъ составныхъ частей, то замѣтимъ слѣдующее:

линіи K^2O и Na^2O — $\times$ [1])
линіи CaO и Na^2O — $\times$
CaO и Al^2O^3 — $\times$
Na^2O и Al^2O^3 почти //
MgO и Na^2O — часто $\times$
MgO и K^2O — часто //
MgO и Al^2O^3 — чаще $\times$
CaO и MgO, CaO и K^2O, K^2O и Al^2O^3 — то $\times$, то //.

Кромѣ уже знакомаго намъ антагонизма щелочей (особ. Na^2O) и щелочныхъ земель, изъ этихъ соотношеній важенъ антагонизмъ кали и натра, т. к. онъ даетъ возможность различать трахиты каліевые ($K^2O > Na^2O$) и натровые ($Na^2O > K^2O$), представляющіе довольно существенныя различія въ относительномъ содержаніи различныхъ окисловъ.

Въ средней формулѣ трахитовъ $[R^2O + RO]:R^2O^3 = 1.2:1$; но повидимому нормальнымъ является отношеніе 1:1, которое

1) Крестикомъ обозначается противоположность зигзаговъ, а знакомъ // тотъ случай, когда они направлены въ одну сторону.

изрѣдка встрѣчается въ кристаллическихъ трахитахъ, а въ трахитовыхъ стеклахъ какъ общее правило.

Въ общемъ обзорѣ уже было указано на соотношеніе трахитовъ и дацитовъ. Анализъ основной массы трахита № 171 представляетъ интересъ въ этомъ отношеніи: и по формулѣ (только ничтожный недохватъ RO), и по коэффиціенту кислотности эта основная масса вполнѣ соотвѣтствуетъ дациту. Отсюда можно сдѣлать выводъ, что трахитовая магма способна отщеплять отъ себя дацитовую; вторымъ продуктомъ дифференціаціи при этомъ является фонолитовая магма: фонолитовая м. + дацитовая м. = трахитовой магмѣ.

На основаніи вышеизложенныхъ соотношеній подтверждается существованіе двухъ типовъ трахитовъ, различающихся въ химическомъ отношеніи тѣмъ, что въ однихъ благодаря возростанію содержанія щелочей и нѣкоторой бѣдности кремнекислотою наблюдается приближеніе къ типу фонолитовъ, а въ другихъ съ повышеніемъ содержанія кремнекислоты связано увеличеніе содержанія щелочныхъ земель, т. е. появленіе кислыхъ плагіоклазовъ и иногда небольшого избытка кремнекислоты (кварца). Этотъ послѣдній типъ приближается къ дацитамъ, а не къ андезитамъ, какъ принимаетъ Розенбушъ. Изъ недавнихъ изслѣдованій Бекке[1]) вытекаетъ существованіе третьяго типа, который онъ назвалъ тефритовымъ. Изъ соотвѣтствующаго анализа видно, что въ этой породѣ отношеніе $R^2O : RO$ и отношеніе $RO : R^2O^3$ абсолютно трахитовыя; содержаніе SiO^2 и коэффиціентъ кислотности приближаются къ фойяитовымъ, отъ которыхъ эти трахиты отличаются нѣкоторымъ избыткомъ RO насчетъ SiO^2. Въ виду этихъ соотношеній и въ виду господства санидина (а не плагіоклаза) эти породы правильнѣе было-бы называть трахитовыми фонолитами; б.-м. было-бы цѣлесообразно этотъ особый химическій типъ породъ, называть „трахититами“ (или трахифонолитами). Эти породы по всѣмъ своимъ признакамъ еще далеки отъ тефри-

1) F. Becke. Gesteine der Columbretes. — T. M. P. M., 1896, XVI, p. 155.

товъ, но находятся т. сказ. на пути къ переходу въ нихъ: дальнѣйшія измѣненія въ химическомъ составѣ въ томъ-же направленіи привели-бы къ переходу въ тефритовую породу. Это подтверждается анализомъ гомэогеннаго включенія изъ такого „тефритоваго трахита“, который близко подходитъ къ нѣкоторымъ тефритамъ (см. табл. анализовъ); если принимать только небольшое число типовъ Розенбуша, то эту породу отнести некуда, какъ указываетъ и Бекке.

Мнѣ кажется, что не будетъ лишнимъ обремененіемъ петрографіи новыми названіями, а что напротивъ будетъ цѣлесообразно ввести новый терминъ трахититъ для обозначенія бѣдныхъ кремнекислотою натровыхъ трахитовъ, значительно приближающихся къ фонолитамъ. Приведенный въ таблицахъ анализъ значительно приближается къ фонолитамъ (№№ 260, 264), отличаясь отъ нихъ главнымъ образомъ инымъ отношеніемъ $R^2O:RO$, т. е. сравнительной бѣдностью щелочами; слѣд. трахититы щелочноземельные аналоги фонолитовъ.

Андезиты.

(діаграмма VIII.)

K^2O и *Na^2O* — чаще // [1])
Na^2O и *R^2O* — абсол. //
K^2O и Al^2O^3 — попеременно: то //, то ×
K^2O и MgO — почти ×
K^2O и CaO — въ серединѣ и въ концѣ //, въ остальныхъ частяхъ ×
Na^2O и Al^2O^3 — чаще ×
Na^2O и MgO — наполовину × и //
Na^2O и *CaO* — абсол. ×
R^2O и A^2lO^3 — чаще ×
R^2O и MgO — наполов. × и //
R^2O и *CaO* — абсол. ×
Al^2O^3 и MgO — чаще ×

1) Крестъ × означаетъ, что зигзаги двухъ линій направлены въ противоположныя стороны, а знакъ // — что въ одну и ту-же сторону.

Al^2O^3 и CaO — наполов. × и //
CaO и *MgO* — чаще //
R^2O и Al^2O^3 — чаще ×
R^2O и *RO* — обыкнов. ×
CaO и *RO* — за исключ. 2—3 случаевъ //
MgO и *RO* — въ серединѣ расходятся, а то //.

Изъ этихъ соотношеній извѣстное классификаціонное значеніе представляютъ лишь тѣ, которыя подчеркнуты.

На двухъ андезитахъ съ одинаковымъ содержаніемъ кремнекислоты (№№ 142 и 148) ясно выступаетъ антагонизмъ R^2O и RO и параллельность R^2O и Al^2O^3: въ одномъ изъ нихъ больше глинозема и щелочей, а въ другомъ больше окисловъ RO.

Если остановиться на болѣе или менѣе постоянномъ антагонизмѣ щелочей и щелочныхъ земель, какъ на надежномъ классификаціонномъ признакѣ, то можно различать двѣ группы андезитовъ:

1) Андезиты богатые щелочами, у которыхъ часто $1:1 > R^2O:RO > 1:2$; это слюдяные и отчасти слюдяно-роговообманковые андезиты.

2) Андезиты богатые щелочными землями; $R^2O:RO$ отъ 1:2 до 1 : 4. Это гиперстеновые и отчасти гиперстено-авгитовые андезиты. Чисто роговообманковые и авгитовые андезиты являются промежуточными звеньями, примыкая тѣснѣе ко второй группѣ.

Сіениты.

(Діаграмма IX.)

Общее названіе „сіениты“ обнимаетъ нѣсколько разнообразныхъ типовъ породъ; имѣющагося у меня матеріала, повидимому, слишкомъ мало, чтобы съ достаточной полнотой выяснить существующія тамъ соотношенія различныхъ основаній.

На основаніи прилагаемой таблички и діаграммы IX я могу пока высказать лишь слѣдующія заключенія.

1) При различіи въ содержаніи SiO^2 измѣненія въ содержаніи K^2O и Na^2O идутъ почти всегда параллельно; отсюда можно

K^2O	Na^2O	R^2O	RO	SiO^2
0.018	0.044	0.062	0.342	0.940
0.034	0.048	0.082	0.274	0.986
0.047	0.091	0.138	0.109	0.988
0.071	0.020	0.091	0.146	0.988
0.070	0.038	0.108	0.236	1.000
0.070	0.022	0.092	0.240	1.000
0.070	0.039	0.109	0.242	1.000
0.054	0.089	0.143	0.124	1.019
0.036	0.050	0.086	0.295	1.044

было-бы сдѣлать заключеніе, что натровыхъ сіенитовъ, помимо элеолитовыхъ, нѣтъ. Однако присутствіе анортоклаза и пертита въ нѣкоторыхъ сіенитахъ заставляетъ относиться къ такому выводу съ извѣстной осторожностью (см. 2). Наоборотъ R^2O и RO являются антагонистами, такъ что въ сіенитахъ обнаруживается стремленіе приблизиться съ одной стороны къ андезитамъ, съ другой къ трахитамъ.

2) При одинаковомъ содержаніи SiO^2, если Al^2O^3 откладывать на оси абсциссъ, обнаруживается: антагонизмъ Na^2O и K^2O, антагонизмъ R^2O и RO, уменьшеніе коэффиціента α съ увеличеніемъ содержанія Al^2O^3, причемъ и линія R^2O поднимается. Содержаніе K^2O, повидимому, часто, повышается только съ повышеніемъ содержанія SiO^2.

Дациты.

(Діаграмма X.)

R^2O и RO -- 3 среднихъ зигзага $\times$, а остальные //
R^2O и R^2O^3 — чаще $\times$
RO и R^2O^3 — $\times$ и //
$[R^2O + RO]$ и R^2O^3 — кромѣ 3 случаевъ $\times$.

Какъ показываетъ діаграмма, въ ходѣ различныхъ линій у дацита не замѣчается опредѣленной правильности. Единственное соотношеніе, на которое стоитъ обратить вниманіе, это антагонизмъ полуторныхъ окисловъ съ одной стороны, щелочей и щелочныхъ земель съ другой. Отсюда можно сдѣлать заключеніе, что при расщепленіи дацитовой магмы окислы [$R^2O + RO$] будутъ отдѣляться и соединяться съ избыткомъ присутствующей SiO^2. Сравненіе магмъ андезитовой и дацитовой подтверждаетъ такое предположеніе.

Интересно, что дацитовая магма представляетъ (съ ничтожными отклоненіями) какъ разъ среднее ариѳметическое между андезитовой и гранитовой; даже и отношеніе $R^2O : RO$ тоже. Слѣд. можно предположить, что тамъ гдѣ появляются условія, вызывающія дифференціацію, —напр. раствореніе SiO^2 при прохожденіи средней магмы черезъ песчаниковыя отложенія — дацитовая магма способна расщепиться на гранитовую и андезитовую. Приблизительно тѣ-же отношенія существуютъ также и между гранитовой, сіенитовой и кварцево-діоритовой магмами.

Липариты. Кварцевые порфиры. Пантеллериты.

(Діаграмма XI.)

Несмотря на небольшое число анализовъ, ясно выступаетъ антагонизмъ Na^2O и K^2O. Слѣд. различать каліевые и натровые липариты вполнѣ законно и цѣлесообразно.

Такой-же антагонизмъ кали и натра наблюдается и въ кварцевыхъ порфирахъ, которые также можно разбить на каліевые ($K^2O > Na^2O$) и натровые ($Na^2O > K^2O$); къ этимъ послѣднимъ относятся и кератофиры, которые отличаются въ химическомъ отношеніи отъ кварцевыхъ порфировъ ничтожнымъ содержаніемъ кали и гораздо бо́льшимъ содержаніемъ натра, чѣмъ въ обыкновенныхъ натровыхъ кварцевыхъ порфирахъ, ничтожнымъ содержаніемъ щелочныхъ земель, а слѣд. и другимъ отношеніемъ $R^2O : RO$ и нѣсколько меньшимъ содержаніемъ R^2O^3 (въ особенности Fe^2O^3) сравн. съ окислами R^2O и RO.

Пантеллериты занимаютъ нѣсколько обособленное положеніе и Циркель правъ, указывая на то, что ихъ положеніе въ системѣ пока еще неопредѣленное. Для сужденія о ихъ химическомъ составѣ у меня приведено 4 анализа и среднее по Брёггеру. Средняя ихъ формула по приведеннымъ у меня анализамъ $1.6\,ROR^2O^3\,8\,SiO^2$, а по Брёггеру — $2\,ROR^2O^3\,9.6\,SiO^2$, или среднее изъ обоихъ $\mathbf{1.8\,ROR^2O^3\,8.8\,SiO^2}$. Уже и изъ этой общей формулы видно замѣтное отличіе отъ липаритовъ, заключающееся въ большемъ содержаніе окисловъ R^2O и RO, или что то-же въ меньшемъ содержаніи окисловъ R^2O^3; кислотность ихъ также меньше: 3.6 (по моимъ анализамъ 3.7, по Брёггеру 3.5). Пантеллериты несомнѣнно близко примыкаютъ къ липаритамъ, отъ трахитовъ-же они существенно отличаются не только кислотностью, но и отношеніями $R^2O : RO$; $K^2O : Na^2O$; $RO : R^2O^3$. Несмотря на отсутствіе кварца въ порфировидныхъ вкрапленіяхъ пантеллериты несомнѣнно содержатъ избытокъ свободной кремнекислоты и представляютъ типичныя кислыя породы. Въ минералогическомъ отношеніи они характеризуются анортоклазомъ, энигматитомъ (коссиритомъ) и эгириномъ (эгиринов. авгитомъ); въ химическомъ — господствомъ натра ($K^2O : Na^2O = 1 : 3.1 — 1 : 3.5$ въ среднемъ), преобладаніемъ R^2O и RO надъ R^2O^3 и относительнымъ богатствомъ желѣзомъ.

Граниты.

Въ гранитахъ замѣчается полный антагонизмъ щелочей и щелочныхъ земель съ одной стороны, кали и натра съ другой. Этимъ вполнѣ оправдывается дѣленіе гранитовъ на щелочные и щелочноземельно-щелочные, а щелочныхъ еще на каліевые и натровые. Для иллюстраціи этихъ отношеній въ нижеслѣдующей табличкѣ сопоставлено нѣсколько анализовъ.

Группа богатыхъ щелочными землями гранитовъ составляетъ переходъ къ ортоклазо-плагіоклазовымъ породамъ („адамеллитамъ“ Брёггера). Въ этихъ гранитахъ содержаніе окисловъ R^2O^3 (т. е. главнымъ образомъ Al^2O^3) меньше,

№№	R^2O	RO	K^2O	Na^2O
1	0.143	0.025	0.042	0.101
21	0.052	0.152	0.023	0.029
13	0.092	0.069	0.057	0.035
4	0.078	0.133	0.002	0.077
8	0.126	0.020	0.071	0.055
11	0.083	0.134	0.030	0.053
23	0.088	0.108	0.048	0.040
31	0.111	0.079	0.045	0.066
2	0.097	0.021	0.045	0.052

чѣмъ въ щелочныхъ: въ этихъ послѣднихъ отношеніе $RO:R^2O^3$ близко къ 1, а въ первыхъ RO всегда замѣтно больше чѣмъ R^2O^3, напр. 1.5 : 1, 1.3 : 1 и т. п.

Въ щелочныхъ гранитахъ R^2O замѣтно преобладаетъ надъ RO и коэффиціентъ кислотности больше, чѣмъ у щелочноземельныхъ съ равнымъ приблизительно содержаніемъ R^2O и RO; при дальнѣйшемъ увеличеніи содержанія щелочныхъ земель образуется постепенный переходъ къ кварцевымъ діоритамъ. Щелочные, наиболѣе кислые граниты принадлежатъ къ гранитамъ слюдянымъ. Роговообманковые и въ особенности пироксеновые граниты богаче щелочными землями, менѣе кислы и содержатъ болѣе или менѣе значительное количество плагіоклаза рядомъ съ ортоклазомъ. Эти-то граниты и образуютъ кислую группу ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ. Исторически вѣрнѣе было-бы сохранить за ними названіе гранititовъ, еслибъ это названіе не укоренилось для обозначенія біотитоваго гранита. Названіе „адамеллиты“ представляется мнѣ не безусловно необходимымъ, но можетъ быть сохранено для краткости взамѣнъ „группы роговообманковыхъ и пироксеновыхъ гранитовъ“.

Базальты.

(Діаграмма XII.)

Въ базальтахъ соотношенія всѣхъ линій довольно непостоянны. Руководящими для дифференціаціи данными могутъ служить главнымъ образомъ антагонизмъ R^2O и RO и антагонизмъ RO и R^2O^3. Слѣд. моносиликатная безглиноземная и свободная отъ щелочей составная часть (т. е. перидотитовая магма) при дифференціаціи является самостоятельнымъ членомъ.

Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	RO	K^2O	Na^2O	R^2O	α	Al^2O^3	SiO^2
0.044	0.081	0.160	0.163	0.404	0.023	0.067	0.090	1.91	0.100	0.915
0.059	0.058	0.150	0.122	0.330	0.026	0.043	0.069	1.9	0.127	
0.022	0.124	0.166	0.065	0.355	0.005	0.050	0.055	1.5	0.157	0.850
0.056	0.066	0.148	0.182	0.396	0.011	0.037	0.048	1.56	0.202	
—	0.186	0.232	0.172	0.590	0.009	0.040	0.049	1.5	0.147	0.804
—	0.184	0.232	0.172	0.588	0.009	0.040	0.049	1.5	0.148	
—	0.173	0.230	0.100	0.476	0.007	0.054	0.061	1.58	0.176	0.830
0.043	0.077	0.191	0.099	0.376	0.011	0.056	0.067	1.48	0.180	

Не лишены интереса сопоставленія (см. табл.) нѣсколькихъ базальтовъ съ одинаковымъ содержаніемъ SiO^2. Въ нихъ CaO и FeO идутъ обратно Al^2O^3, а Fe^2O^3 согласно съ Al^2O^3. Далѣе, K^2O идетъ параллельно Al^2O^3, а Na^2O и RO параллельно въ болѣе основныхъ, противоположно въ болѣе кислыхъ базальтахъ. На базальтахъ и андезитахъ особенно рѣзко выступаетъ значеніе химическаго состава для разграниченія близкихъ семействъ и для ихъ характеристики. Во многихъ случаяхъ геологическихъ условій нахожденія, структуры и минералогическаго состава недостаточно для разграниченія нѣкоторыхъ типовъ. Такъ напр. случайная и несущественная подмѣсь оливина въ андезитахъ часто служитъ поводомъ къ

признанію существованія незамѣтныхъ переходовъ между ними и базальтами. Несмотря на различіе въ структурѣ и въ относительныхъ количествахъ главныхъ составныхъ частей, многіе авторы [1]) признаютъ переходъ отъ базальтовъ къ андезитамъ незамѣтнымъ. Между тѣмъ по химическому типу и по коэффиціенту кислотности, какъ нетрудно убѣдиться изъ общей сводной таблицы, это два совершенно различныхъ семейства. Случайная подмѣсь оливина въ андезитахъ не имѣетъ значенія и не вліяетъ на ихъ химическій типъ; точно также понятна и законна съ этой точки зрѣнія замѣчательно вѣрно угаданная Бюккингомъ группа базальтовъ безъ оливина.

Къ базальтамъ по химическому составу тѣсно примыкаютъ лейцититы и нефелиниты, которые можно назвать щелочными базальтами. Единственнымъ отличіемъ этихъ породъ отъ обыкновенныхъ щелочноземельныхъ базальтовъ является другое отношеніе $R^2O : RO$ (напр. въ № 319 — 1 : 2.4). Выше было указано, что щелочи и щелочныя земли являются въ базальтахъ антагонистами. Слѣд. надо ожидать, что базальтовая магма, содержащая извѣстное количество щелочей, способна отщеплять съ одной стороны болѣе богатую щелочами комбинацію, т. е. щелочные базальты, и болѣе бѣдную обыкновенную магму плагіоклазовыхъ базальтовъ. Смотря по отношенію: $K^2O > Na^2O$ или $Na^2O > K^3O$ получаются при этомъ въ первой группѣ лейцититы или нефелиниты.

Если строго придерживаться прежней исключительно минералогической классификаціи, слѣдовало-бы считать лейцититы и нефелиниты за фельдшпатидовые андезиты; съ химической и съ геологической точки зрѣнія это абсолютно недопустимо. Обыкновенно ставятъ эти породы въ одну группу съ лейцитовыми и нефелиновыми базальтами, базанитами и

1) Такъ напр. Hague (Geol. of the Eureka District, 252. Monogr. U. S. Geol. Surv., XX, 1892) говоритъ слѣдующее: „Between the pyroxene-andesites and basalts there exists the closest possible relationship, so much so that it is by no means an easy matter to establish a sharp line between them, either in mineral composition or field occurrence“. Это вѣрно только по отношенію къ минералогическому составу и къ условіямъ залеганія, но совершенно непримѣнимо къ химическому составу.

тефритами. Однако слѣдуетъ, повидимому, согласиться, что, при незначительномъ содержаніи оливина или при полномъ его отсутствіи, лейцититы и нефелиниты настолько приближаются къ химическому типу базальтовъ, что должны быть соединены съ ними въ одинъ типъ базальтовой магмы. Настоящіе-же лейцитовые и нефелиновые базальты примыкаютъ къ лимбургитамъ и принадлежатъ къ другому типу магмы.

Габбро. Нориты.

(Діаграммы XIII и XIV.)

По мѣрѣ возростанія содержанія CaO, возростаетъ и Al^2O^3, а вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшается содержаніе щелочей; чѣмъ больше извести, тѣмъ меньше кали и натра.

По мѣрѣ возростанія содержанія магнезіи, уменьшается содержаніе глинозема, причемъ содержаніе щелочей возростаетъ.

Принимая во вниманіе, что колебанія въ содержаніи MgO и CaO діаметрально противоположны и что содержаніе нѣкоторыхъ другихъ составныхъ частей такъ или иначе связаны съ магнезіей или известью, можно будетъ со временемъ установить два типа габбро, правда связанные постепенными переходами:

1) Известковые габбро.

2) Магнезіальные (или магнезіально-щелочные) габбро.

Въ общемъ можно отмѣтить еще слѣдующія соотношенія: между K^2O Na^2O нѣтъ антагонизма, за то K^2O антагонистъ RO, а Na^2O — наоборотъ; R^2O^3 и RO антагонисты, а R^2O^3 и R^2O — наоборотъ; FeO почти параллельно MgO и идетъ обратно CaO; между R^2O и RO отношенія измѣнчивы. Особенно интереснымъ представляется полный антагонизмъ щелочей съ одной стороны, извести съ другой и въ тоже время параллелизъ щелочей и магнезіи. Эти отношенія указываютъ на стремленіе къ обособленію съ одной стороны известковаго габбро, съ другой щелочномагнезіальнаго. Представитель этого послѣдняго дѣйствительно въ недавнее время найденъ и описанъ подъ названіемъ „миссурита“.

Другимъ еще болѣе интереснымъ доказательствомъ су-

ществованія магнезіальныхъ (или магнезіальнощелочныхъ) габбро являются шонкиниты. Пёрссонъ и Видъ (Pirsson a. Weed), установившіе этотъ типъ, вѣрно указали на его соотношенія съ пироксеновыми сіенитами съ одной стороны, съ пироксенитами съ другой. Химическій типъ этой породы сначала былъ мнѣ неясенъ; когда-же я сопоставилъ нѣсколько анализовъ, ясно выступила принадлежность этой породы къ типу габбро, и именно къ тому, который богатъ магнезіей. На шонкинитахъ (см. анализы 314, 315, 316, 317) не только подтвердилось существованіе магнезіальныхъ габбро, но подтвердилось и высказанное выше предположеніе, что магнезіальные габбро должны быть бѣднѣе глиноземомъ и богаче щелочами чѣмъ габбро известковые. Мнѣ думается, что въ этомъ примѣрѣ возможности предсказанія существованія извѣстныхъ типовъ можно усмотрѣть доказательство правильности метода, примѣненнаго мною для сужденія о направленіи и характерѣ процессовъ дифференціаціи.

Въ норитахъ, повидимому, въ общихъ чертахъ замѣчаются тѣже отношенія, что и въ габбро.

Названіе габбро можно распространить какъ родовое на всѣ глубинныя кристаллически-зернистыя плагіоклазо-пироксеновыя породы: собств. габбро, норитъ, гиперстенитъ, ортоклазовое габбро, миссуритъ, шонкинитъ и т. п.; въ такомъ случаѣ магнезіальные, или вѣрнѣе магнезіально-щелочные, габбро окажутся однимъ изъ видовъ габбро. Если-же ограничивать терминъ „габбро“ болѣе узкимъ значеніемъ, т. е. требовать непремѣнно присутствія діаллага, то можно сохранить особое названіе шонкинитъ параллельно нориту, гиперстениту, или, что лучше, замѣнить его названіемъ ортоклазовое габбро.

Фонолиты и элеолитовые сіениты.

(Діаграммы XV и XVI.)

K^2O и Na^2O — $\times$, кромѣ 2 случаевъ
K^2O и MgO — //, кромѣ 1 случая
Na^2O и MgO — почти $\times$

Na^2O и CaO — $\times$
K^2O и Al^2O^3 — почти $\times$
Na^2O и Al^2O^3 — почти //
R^2O и RO — діаметрально $\times$.

Соотношенія остальныхъ линій менѣе характерны.

Изъ приведенныхъ данныхъ (діаграмма XV) нельзя не сдѣлать заключенія, что между собственно фонолитами и лейцитовыми фонолитами есть различія и въ химическомъ отношеніи. По содержанію кали и натра различія между ними только количественныя и притомъ натръ всегда господствуетъ надъ кали. Но зато съ увеличеніемъ содержанія кали связаны измѣненія въ составѣ, діаметрально противоположныя тѣмъ, которыя вызываются возростаніемъ содержанія натра.

Быть-можетъ болѣе рѣзкимъ классификаціоннымъ признакомъ могъ-бы служить антагонизмъ щелочей и щелочныхъ земель [1]; въ элеолитовыхъ сіенитахъ, гдѣ содержаніе окисловъ RO болѣе значительно, чѣмъ въ фонолитахъ, этотъ признакъ становится еще болѣе осязательнымъ. Эти взаимныя отношенія окисловъ R^2O и RO важны и для разумѣнія механизма дифференціаціи фонолитовой магмы.

Изъ діаграммы XVI слѣдуетъ, что:

Na^2O и Al^2O^3 — чаще //
Na^2O и R^2O — //
Na^2O и RO — $\times$, кромѣ одного случая
Na^2O и R^2O^3 — чаще //
K^2O и RO — преобладаетъ $\times$
Al^2O^3 и RO — $\times$, кромѣ одного случая
Al^2O^3 и R^2O^3 — //
R^2O и RO — $\times$, кромѣ одного случая
RO и R^2O^3 — преобладаетъ $\times$.

Остальныя линіи менѣе характерны. Діаграмма показываетъ, что въ элеолитовыхъ сіенитахъ колебанія въ содержаніи щелочей діаметрально противоположны колебаніямъ въ содержаніи щелочныхъ земель: по мѣрѣ возростанія однихъ,

---

1) См. на стр. 63 о трахититахъ.

убываютъ другія. Изъ другихъ соотношеній можно указать, пожалуй, еще на то, что колебанія въ содержаніи щелочей въ общемъ параллельны колебаніямъ линіи натра, что линіи Al^2O^3 и Na^2O совпадаютъ, что роль Fe^2O^3 ничтожна и т. д. Для пониманія явленій дифференціаціи изъ этихъ соотношеній можно вывести такое заключеніе. Если магма элеолитово-сіенитовая подвергается дифференціаціи, то изъ нея стремится образоваться съ одной стороны болѣе или менѣе чистая щелочная производная магма, причемъ по мѣрѣ обогащенія Na^2O возростаетъ и содержаніе Al^2O^3, съ другой стороны обособляются щелочныя земли, которыя являются также антагонистами и R^2O^3. Эти щелочныя земли соединяются съ избыткомъ растворенной въ элеолитосіенитовой магмѣ кремнекислоты. Цѣлью, которой стремится достигнуть путемъ расщепленія смѣшанная щелочноземельно-щелочная магма близкая къ элеолито-сіенитовой, но нѣсколько обогащенная кремнекислотой, является образованіе болѣе или менѣе чистой щелочной породы состава $ROR^2O^3 4 SiO^2$ и отщепленіе отъ нея породъ, болѣе богатыхъ щелочными землями (трахититы) или такихъ, гдѣ щелочное ядро смѣшано съ нѣкоторымъ избыткомъ моносиликатнаго, бисиликатнаго или ихъ смѣси. Слѣд. въ числѣ спутниковъ элеолитовыхъ сіенитовъ, представляющихъ продуктъ отщепленія отъ ихъ магмы, можно ожидать породы съ оливиномъ (и отчасти анортитомъ, плагіоклазомъ) и породы, богатыя пироксенами. И то, и другое дѣйствительно набеюдается въ природѣ: тингуаиты прямо представляютъ фойяитовую магму, обогащенную моносиликатной примѣсью (тингуаитъ = фойяитъ + моносиликатъ), малиньиты представляютъ ту-же магму, обогащенную преимущественно бисиликатомъ и отчасти моносиликатомъ.

Соотвѣтствующая фонолитамъ и элеолитовымъ сіенитамъ магма ϕ Розенбуша грѣшитъ противъ данныхъ анализовъ тѣмъ, что Розенбушъ совершенно пренебрегъ окислами RO. Достаточно просмотрѣть анализы, чтобы убѣдиться въ томъ, что окислы RO играютъ существенную роль въ составѣ этихъ породъ, (особенно CaO, но часто также FeO и MgO). Да

Фонолиты и элеолитовые сіениты.

№№ анал.	$RO : R^2O$	$R^2O : R^2O^3 : SiO^2$	$K^2O : Na^2O$	% SiO^2
232*	1 : 5.6	1 : 1.5 : 5.8	1 : 2.2	59.46
233	1 : 11.4	1 : 0.97 : 3.97	1 : 3.1	57.06
246	1 : 4.1	1 : 1.1 : 4.3	1 : 3	55.18
234*	1 : 5.6	1 : 1.1 : 4.5	1 : 6	57.54
245*	1 : 1.4	1 : 1.3 : 5.5	1 : 2	56.64
247*	1 : 3	1 : 1 : 4.4	1 : 4.7	56.64
248*	1 : 3.1	1 : 1.6 : 6	1 : 1.7	57.20
257*	1 : 10.5	1 : 1 : 4.7	1 : 2.1	59.88
258	1 : 2.4	1 : 1.4 : 6.1	1 : 1.3	59.40
259	1 : 1.8	1 : 1.3 : 5.1	1 : 2.1	55.38
260	1 : 2.2	1 : 1 : 4	1 : 5	54.00
261*	1 : 3.3	1 : 1.2 : 4.7	1 : 2	54.78
262	1 : 5	1 : 1.5 : 4.4	1 : 2	53.94
263	1 : 3.2	1 : 1.2 : 4.4	1 : 1.6	52.08
264*	1 : 2.6	1 : 1 : 4.2	1 : 1.9	55.80
Среднее	1 : 3.7	1 : 1.2 : 4.8	1 : 2.7	

Средняя формула. $0.26 RO R^2O 1.21 R^2O^3 : 4.8 SiO^2$, т. е. $[R^2O + RO] : R^2O^3 : SiO^2 = 1 : 1 : 4$.

Ортофиры [1]).

69	2.1 : 1	1 : 1.48 : 7.85	1 : 2.1	57.0
70	1.2 : 1	1 : 0.89 : 5.0	1 : 1.7	55.16

иначе и быть не можетъ, т. к. въ противномъ случаѣ разсматриваемыя породы должны были-бы состоятъ только изъ полевошпатовыхъ (фельдшпатидовыхъ) элементовъ — а это противорѣчитъ дѣйствительности, да и невозможно. Усматривая различіе гранодіоритовой магмы отъ фойяитовой въ томъ, что послѣдняя не содержитъ ядра $CaAlSi^2$, Розенбушъ впадаетъ въ ошибку. Различіе между этими двумя магмами можно было-бы усмотрѣть только въ томъ, что отношеніе ядра $CaAlSi^2$ къ ядру $[NaK]AlSi^2$ другое, а именно: въ пер-

1) Два примѣра для сравненія.

вомъ случаѣ 1 : 1 до 1 : 3.5, а во второмъ не ниже 1 : 3.7 (въ среднемъ; въ общемъ то-же самое).

Итакъ, и по минералогическому составу породъ, и по валовому химическому ихъ составу нельзя пренебрегать окислами RO. Прилагаемая таблица ясно подтверждаетъ это. Изъ 15 анализовъ только два даютъ для $RO : R^2O$ отношеніе 1 : 10.5 и 1 : 11.4; остальные не выше 1 : 5.6, и спускаются до 1 : 1.4. Въ среднемъ это отношеніе равно 1 : 3.75, т. е. ядро съ окислами RO составляетъ больше $^1/_4$ всей магмы. Особенно интересна средняя графа. Сама по себѣ она показываетъ нѣкоторую измѣнчивость состава, не позволяющую подвести его подъ общую формулу. Зато здѣсь ясно выступаетъ все значеніе фельдшпатидоваго ядра $R^2OAl^2O^3\,4\,SiO^2$; избытокъ SiO^2 вполнѣ покрываетъ содержаніе RO и излишекъ Al^2O^3, если ихъ разсчитать на бисиликаты $ROSiO^2$ и $R^2O^3\,3\,SiO^2$; отмѣченные * анализы вполнѣ удовлетворяютъ этому разсчету, остальные представляютъ незначительныя уклоненія. Далѣе, считая (конечно для схематизаціи) что K^2O находится въ видѣ ортоклаза, а Na^2O въ видѣ нефелина, можно подмѣтить, что въ среднемъ отношеніе $K^2O : Na^2O$ дѣйствительно соотвѣтствуетъ тому смѣшенію, которое даетъ породу состава $RO^2R^2O^3\,4\,SiO^2$.

Нагляднѣе всего эти отношенія выступаютъ не на отдѣльныхъ анализахъ, а на среднемъ изъ всѣхъ 15 анализовъ. Здѣсь мы имѣемъ $R^2O : R^2O^3 : SiO^2 = 1 : 1.2 : 4.8$. Отсюда $0.8SiO^2$ слѣдуетъ вычесть для образованія бисиликатовъ съ $0.2RO$ и $0.2R^2O^3$; $ROSiO^2$ и $R^2O^3\,3\,SiO^2$ приблизительно находятся здѣсь въ равныхъ количествахъ; остается чистое ядро $R^2OR^2O^3\,4\,SiO^2$. Отношеніе $RO : R^2O = 1 : 3.75$. Отсюда на одну частицу $R^2OR^2O^3\,4\,SiO^2$ имѣется 0.26 частицъ $ROR^2O^3\,4\,SiO^2$. Непосредственно изъ формулы $0.26\,RO : R^2O : 1.21\,R^2O^3 : 4.8\,SiO^2$ опредѣляется коэффиціентъ кислотности 1.96.

Фонолитовая магма есть слѣд. чистая бисиликатная магма съ отношеніемъ:

$$ROR^2O^3\,4\,SiO^2 : R^2OR^2O^3\,4\,SiO^2 = 1 : 3.75.$$

Въ ней невозможно выдѣленіе свободной SiO^2, а спора-

дическое содержаніе оливина обусловливается, вѣроятно, богатствомъ R^2O и слѣд. недостаткомъ SiO^2 для RO.

Кварцевые діабазы, габбро и нориты.

Какъ по своей малой распространенности, а отчасти и рѣдкости, такъ и по особенностямъ состава, группа „кварцевыхъ трапповъ“ или „кварцевыхъ базитовъ“, если будетъ позволено для краткости такъ выразиться, представляетъ нѣкоторыя странности и затрудненія для классификаціи. Общимъ всѣмъ этимъ породамъ признакомъ является присутствіе въ нихъ кварца, т. е. избытка кремнекислоты. По этому признаку, если только кварцъ считать первичнымъ, эти породы нельзя не отнести къ „кислымъ“. Дѣйствительно подсчетъ анализовъ показываетъ, что, если весь кали и натръ расчислить на ортоклазъ и альбитъ, известь частью (поскольку хватаетъ Al^2O^3) на анортитъ, а остальное вмѣстѣ съ MgO, FeO, Fe^2O^3 на бисиликаты, то остается избытокъ кремнекислоты (въ анализѣ Коэна всего ок. 2 %, а Врбы до 15 %). Присматриваясь ближе къ анализамъ, нельзя не замѣтить, что причиною этого избытка является не абсолютно большое содержаніе SiO^2, а недостатокъ Al^2O^3, обусловливающій небольшое содержаніе полевыхъ шпатовъ и преобладаніе бисиликатовъ (?); въ этихъ породахъ наблюдается антагонизмъ Al^2O^3 и SiO^2. По коэффиціенту кислотности „кварцевые базиты“ стоятъ ниже другихъ кислыхъ породъ, представляя какъ-бы переходъ отъ нихъ къ породамъ среднимъ. Изъ приведенныхъ у меня анализовъ, африканскій діабазъ, анализъ котораго взятъ у Коэна, ближе всего подходитъ къ обыкновеннымъ діабазамъ, или еще лучше къ норитамъ (напр. № 207). Эта порода близка къ среднему составу андезитовъ; принимая во вниманіе небольшое содержаніе кварца (ок. 2 %), можно эту породу выдѣлить и считать типичными представителями лишь остальныя три. Средняя формула изъ этихъ трехъ, а именно $2.1RO.R^2O^3 6.4.SiO^2$, довольно близко подходитъ къ кварцево-діоритовой, отличаясь отъ нея

только бо́льшимъ содержаніемъ окисловъ [$R^2O + RO$], а соотвѣтственно и меньшей величиной коэффиціента кислотности. Отдѣльные анализы показываютъ также большое родство съ нѣкоторыми діоритами и порфиритами. Во всякомъ случаѣ мы имѣемъ здѣсь и габбро + кварцъ, и діабазъ или норитъ + кварцъ, т. е., въ принимаемомъ мною значеніи, настоящія кислыя породы. Въ виду невысокаго содержанія SiO^2 и сравнительно низкой величины коэффиціента α, ихъ можно было-бы назвать полукислыми породами. Эти породы служатъ хорошей иллюстраціей непригодности % содержанія SiO^2 для разграниченія среднихъ породъ отъ кислыхъ. Онѣ громко говорятъ за то, чтобы принимать во вниманіе не содержаніе SiO^2 само по себѣ, а его отношеніе къ окисламъ и ихъ отношенія между собою. Въ самомъ дѣлѣ, при одинакомъ содержаніи кремнекислоты можно имѣть породы не только самаго разнообразнаго состава, но и принадлежащія къ тремъ различнымъ категоріямъ: кислымъ, среднимъ и основнымъ. Элеолитовые сіениты, андезиты и кварцевые базиты по содержанію SiO^2 во многихъ случаяхъ не разнятся другъ отъ друга; а какъ мало общаго между ними по другимъ признакамъ!

Такимъ образомъ положеніе въ системѣ „кварцевыхъ базитовъ“ съ первичнымъ кварцемъ вполнѣ опредѣлено сдѣланными здѣсь указаніями.

Что касается происхожденія и характера кварца въ этихъ породахъ, то здѣсь открывается обширное поле какъ для наблюденій, такъ и для спекуляцій. На мой взглядъ здѣсь можно различить слѣдующія четыре группы, изъ которыхъ первыя три были принимаемы и до меня:

1) Породы съ вторичнымъ кварцемъ, болѣе или менѣе сильно метаморфизованныя. Эта группа, какъ само собою понятно, была исключена изъ предшествующаго разсмотрѣнія.

2) Породы съ болѣе или менѣе яснымъ экзогеннымъ характеромъ кварца, съ кварцемъ вплавленнымъ, какъ напр. кварцевые базальты. Для объясненія происхожденія кварца въ базальтахъ, какъ извѣстно, было предложено нѣсколько объясненій. Если оставить въ сторонѣ то мало правдопо-

добное допущеніе, по которому кварцъ выдѣлился изъ магмы первымъ и тѣмъ придалъ ей базальтовый составъ, всѣ остальныя гипотезы признаютъ экзогенный, т. сказать случайный, характеръ кварца въ базальтахъ. Сюда относится воззрѣніе, по которому кварцъ является остаткомъ отъ вплавленныхъ породъ, содержащихъ кварцъ; сюда относится оригинальное воззрѣніе Гаркера[1]); сюда-же относится и взглядъ Петерсена, примѣняющаго къ объясненію генезиса кварца базальтовъ воззрѣнія Рейера на происхожденіе изверженныхъ породъ[2]).

3) Породы зернистыя съ первичнымъ кварцемъ. Если и распространить на кварцевые діабазы, какъ на древніе долериты, представленія примѣнимыя ко 2-ой группѣ, то остаются кварцевые нориты и болѣе рѣдкіе кварцевые габбро, которые нельзя не разсматривать, подобно кварцевымъ діоритамъ, какъ самостоятельный типъ породъ.

4) Породы съ пнейматолитовымъ (частью синсоматическимъ) происхожденіемъ кварца. Сюда относятся кварцевые авгитовые порфириты съ мандельштейновымъ строеніемъ. Пока мнѣ извѣстны лишь немногіе представители этого интереснаго типа: изслѣдованные мною кварцевые мандельштейны Ялгубы[3]) и изслѣдованные Дате[4]) саксонскіе мандельштейны, Въ этихъ породахъ кварцъ играетъ роль основной массы, выполняющей всѣ промежутки между порами или миндалинами. Совершенная неправильность, случайный характеръ контуровъ кварца, или вѣрнѣе даже отсутствіе ихъ, крупность кварцевыхъ выдѣленій, занимающихъ сравнительно большіе участки подъ микроскопомъ, полное отсутствіе характернаго для вторичнаго или динамометаморфнаго кварца мозаичнаго строенія, наконецъ общее впечатлѣніе отъ породы подъ микроскопомъ — все говоритъ въ пользу того, что этотъ кварцъ какъ будто произошелъ изъ

---

1) A. Harker. Geol. Mag. 1892, p. 485.

2) J. Petersen. Der Zustand im Erdinnern. — Samml. gemeinverst. wissensch. Vortr., Nr. 118, Hamburg, 1891, p. 38.

3) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Олонецкая діабазовая формація, стр. 143. — Труды СПб. Общ. Ест., XIX, 1888. (Отд. Геол. и Минер.).

4) E. Dathe. Beitrag zur Kenntniss der Diabasmandelsteine, p. 13. — Jahrb. preuss. geolog. Landesanst., 1883.

аморфнаго базиса или даже непосредственно изъ студенистаго состоянія при содѣйствіи кислотъ. Отъ такихъ породъ получается впечатлѣніе, точно пористая губчатая масса была пропитана студнемъ кремнезема, который затѣмъ перешелъ въ кварцъ, или точно эта пористая губчатая масса была пропитана стекломъ, или какимъ то маточнымъ разсоломъ магмы, изъ котораго сопровождавшіе образованіе этой породы газы заставили выдѣлиться кремнеземъ. Вотъ таково для меня впечатлѣніе отъ препаратовъ этихъ породъ. Короче говоря, я думаю, что водяные пары, соляная кислота, а можетъ быть и нѣкоторыя другія кислоты, сопровождавшія изверженіе этихъ породъ, разложили ту силикатную массу, которая должна была образовать основную массу, и выдѣлили изъ нея кремнекислоту. Это слѣд. процессъ пнейматолитовый и притомъ синсоматическій. Этотъ типъ породъ встрѣчается, насколько мнѣ извѣстно, исключительно среди мандельштейновъ. Если въ нихъ кварцъ дѣйствительно не просто вторичнаго, а пнейматолитоваго происхожденія, то значеніе пористости, какъ фактора, способствовавшаго скопленію водяныхъ паровъ и кислотныхъ газовъ, а слѣд. болѣе продолжительному и болѣе интимному дѣйствію по всей массѣ породы, а не только снаружи, становится вполнѣ яснымъ.

Кампгонитъ.

Связь кампгонитовъ съ діоритами была указана впервые ихъ описавшимъ Хаусомъ (Hawes), который и назвалъ ихъ „основными діоритами“ (basic diorites). Розенбушъ нѣсколько расширилъ это понятіе и подвелъ подъ него и сосѣднія породы, содержащія оливинъ и авгитъ. Циркель возстаетъ противъ такого соединенія и относитъ кампгонитъ къ роговообманковому порфириту. Въ химическомъ отношеніи кампгонитъ представляетъ интересныя особенности. Это порода ультраосновная, близкая къ нефелиновымъ породамъ, но съ тѣмъ-же отношеніемъ $RO : R^2O^3$ и $R^2O : RO$, какъ у діоритовъ и порфиритовъ. Кампгонитъ можно разсматривать какъ діоритовую (порфиритовую) магму съ недохватомъ SiO^2. Я ставлю ее

въ группу ультраосновныхъ породъ, гдѣ она является такимъ-же представителемъ діоритовъ, какъ лимбургитъ — базальтовъ (и діабазовъ). Если дѣйствительно существуютъ камптониты съ оливиномъ, то ихъ можно поставить въ параллель авгититамъ и лимбургитамъ и называть роговообманковымъ или діоритовымъ лимбургитомъ.

Здѣсь, повидимому, имѣется еще одинъ интересный примѣръ взаимнаго замѣстительства роговой обманки и оливина.

Мною приведенъ только одинъ анализъ камптонита[1]; нѣкоторые другіе анализы, помѣщенные у Циркеля, близко къ нему подходятъ, такъ что можно ихъ оставить въ сторонѣ, если имѣть въ виду только общій типъ отношенія окисловъ, а не выводъ средней формулы. Изъ этого анализа съ несомнѣнностью явствуетъ, что камптонитъ долженъ быть отнесенъ въ группу ультраосновныхъ породъ рядомъ сь лимбургитами, фельдшпатидовыми базальтами, базанитами и т. п. Мишель-Леви, Циркель, Кемпъ относятъ ихъ прямо къ порфиритамъ, Розенбушъ считаетъ за продукты отщепленія отъ фойяитовой магмы; Брёггеръ-же[2]) полагаетъ, что камптониты (и бостониты) являются продуктами дифференціаціи магмы габбро. Это послѣднее мнѣніе представляется мнѣ на основаніи вышеизложеннаго наиболѣе правильнымъ.

Минетта. Керсантитъ. Слюдяной діоритъ.

Судя по описаніямъ, плагіоклазъ встрѣчается иногда въ минеттахъ, хотя и въ видѣ подчиненной составной части. Однако есть указанія и на то, что иногда содержаніе плагіоклаза довольно замѣтно и обусловливаетъ переходный къ керсантитамъ характеръ. Есть также указанія и на то, что метаморфизація (пелитизація?) полевого шпата часто маскируетъ его первоначальный характеръ. Это обстоятельство,

---

1) F. Zirkel. Lehrb. d. Petr., 1894, II, 558, IV.

2) W. C. Brögger. The eruptive rocks of Gran in Norway. — Q. J., 1894, p. 15.

въ связи съ общимъ химическимъ характеромъ породъ, наводитъ меня на мысль, что ихъ настоящее мѣсто среди ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ. Всматриваясь ближе въ приведенные у меня анализы минеттъ, нельзя не замѣтить, что здѣсь есть нѣкоторое разнообразіе по кислотности и по отношенію $RO : R^2O^3$, которое б.-м. со временемъ дастъ возможность разбить минетту на слюдяный сіенитъ (или порфиръ), собственно минетту и разности близкія къ слюдяному діориту и керсантиту; о первой изъ этихъ группъ рѣчь еще впереди, третья не представляетъ ничего особенно характернаго. Въ данномъ случаѣ насъ особенно должно интересовать вторая группа. Общими характерными ея признаками являются: господство кали надъ натромъ, обиліе щелочныхъ земель и сравнительный недохватъ глинозема. По послѣднимъ двумъ признакамъ минетты тѣсно примыкаютъ къ монцонитамъ, габбро-сіенитамъ и т. п. породамъ; въ преобладаніи кали заключается ихъ отличительный характерный признакъ.

Минетта такимъ образомъ есть порфировидный представитель слюдяныхъ ортоклазо-плагіоклазовыхъ сіенитовъ. По отношенію $K^2O : Na^2O$ это типъ дополнительный къ слюдянымъ діоритамъ.

Минетта, слюдяной діоритъ и керсантитъ принадлежатъ къ одному химическоюу типу, различаясь только количественными отношеніями нѣкоторыхъ составныхъ частей, обусловливающихъ различіе минералогическаго состава. Минетта, повидимому отличается отъ слюдянаго діорита и керсантита преобладаніемъ MgO надъ CaO, бо́льшимъ содержаніемъ кали, (а именно его больше чѣмъ Na^2O) и меньшимъ содержаніемъ глинозема. Общимъ признакомъ всѣхъ этихъ породъ является коэффиціентъ кислотности, отношеніе $R^2O : RO$, обыкновенно близкое къ 1 : 4, и отношеніе $RO : R^2O^3$ (обыкновенно $RO : R^2O^3 > 2 : 1$). По этому послѣднему признаку всѣ эти породы приближаются къ типу монцонитовому, т. е. къ типу ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ.

Тефриты и лейцититы.

Первоначально тефриты не отдѣлялись мною отъ базанитовъ. Однако при болѣе внимательномъ просмотрѣ матеріала оказалось, что анализы, которые приводятся подъ названіемъ тефритовъ, относятся къ очень разнородному матеріалу. Многіе изъ этихъ анализовъ были сдѣланы до точнаго микроскопическаго изученія соотвѣтствующихъ породъ, такъ что многіе „тефриты“ б.-м. на самомъ дѣлѣ принадлежатъ къ базанитамъ, нефелинитамъ и т. п. породамъ и наоборотъ. Такъ напр. №№ 237 и 238 тѣсно примыкаютъ къ базанитамъ и нефелинитамъ, а анализъ № 225 наоборотъ къ настоящимъ тефритамъ. Еслибъ мое предположеніе о неточности обозначенія этихъ породъ оказалось ошибочнымъ, тогда пришлось-бы установить два типа тефритовъ: 1) одинъ тѣсно примыкающій къ базанитамъ и принадлежащій къ ультра-основнымъ породамъ; 2) другой, примыкающій къ андезитамъ, слѣд. относящійся къ группѣ среднихъ породъ. Я остановлюсь пока только на этомъ послѣднемъ, который я считаю типомъ настоящихъ тефритовъ.

Для сужденія о тефритахъ обратимся къ анализамъ 239, 324 и отчасти 225. Изъ этихъ анализовъ съ несомнѣнностью явствуетъ, что тефриты — щелочныя среднія породы, бѣдныя желѣзомъ, особенно Fe^2O^3, и въ составъ которыхъ щелочи и щелочныя земли входятъ приблизительно въ одинаковыхъ количествахъ. Близость къ андезитамъ сказывается здѣсь весьма рѣзко, такъ что я вижу въ тефритахъ тѣ щелочные андезиты, на существованіе которыхъ было указано при разборѣ взаимныхъ отношеній окисловъ R^2O и RO въ андезитахъ. Лейцититы-же и нефелиниты, которые обыкновенно съ точки зрѣнія минералогическаго состава ставятъ въ параллель съ андезитами, въ большинствѣ случаевъ относятся къ породамъ базанитовымъ. Однако есть типъ лейцititовъ (напр. анализъ № 319), который является настоящимъ щелочнымъ базальтомъ, оправдывающимъ вѣрность сдѣланнаго въ главѣ о базальтахъ вывода.

III. Характеристика нѣкоторыхъ новыхъ типовъ; критическія замѣчанія.

Новые типы. Тингуаитъ. Тешенитъ и тералитъ. Грорудитъ. Нордмаркитъ. Сёльвсбергитъ. Линдёитъ. Малиньитъ. Миссуритъ. Монцонитъ и группа ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ вообще. Шонкинитъ. Мончикитъ.

Обремененіе петрографіи новыми названіями за послѣдніе годы даетъ себя чувствовать и въ значительной степени затрудняетъ, а иногда и запутываетъ петрографа. Нельзя не признать, что въ послѣднее время стали давать названія немного легкомысленно, не заботясь о томъ, чтобы воспользоваться уже существующими названіями. Благодаря этому появились десятки новыхъ названій породъ, изъ которыхъ далеко не всѣ имѣютъ право на признаніе. Эти названія во многихъ случаяхъ вытекаютъ изъ стремленія выдѣлять вмѣстѣ съ Розенбушемъ жильныя породы въ особые типы, стремленія выдѣлять въ особую породу съ новымъ названіемъ каждое, хотя-бы и маловажное, структурное видоизмѣненіе и каждое измѣненіе минералогическаго состава. Не осмѣливаясь отрицать необходимость новыхъ названій въ нѣкоторыхъ случаяхъ, не отрицая полной законности такихъ названій, какъ тингуаитъ, бороланитъ, ійолитъ и др., я однако многія изъ новыхъ названій считаю излишними. Слѣдовало-бы принять за правило, что новыя названія можно давать только въ слѣдующихъ случаяхъ:

1) для обозначенія особыхъ видовъ структуры, какъ напр. „импликаціонная структура“,

2) для обозначенія рѣзко охарактеризованныхъ новыхъ химическихъ типовъ породъ, какъ напр. „тингуаиты“,

3) для обозначенія новыхъ минеральныхъ комбинацій, какъ напр. іймолитъ, бороланитъ и т. д.

4) для обозначенія такихъ разноводностей по минералогическому составу, которыя нельзя выразить уже существующимъ названіемъ съ приставкой къ нему прилагательнаго, какъ напр. эгириновый сіенитъ (или фойяитъ) вмѣсто сёльвсбергита, эгириновый кератофиръ вмѣсто грорудита и т д.

Тингуаитъ.

Среди немногихъ новыхъ названій, имѣющихъ полное право на признаніе, „тингуаитъ“ заслуживаетъ особаго вниманія (см. анал. 278). И по минералогическому составу, и по химическому характеру это вполнѣ самостоятельный типъ. По коэффиціенту кислотности, по присутствію нефелина и лейцита, по возможности присутствія оливина, тингуаитъ безспорно принадлежитъ къ основнымъ породамъ, несмотря на то, что онъ содержитъ щелочной полевой шпатъ. Тингуаитъ занимаетъ промежуточное положеніе между базальтовой и фонолитовой магмами и представляетъ характерную промежуточную щелочноземельно-щелочную магму.

Если стремиться по возможности избѣгать новыхъ названій, то названіе тингуаитъ можно было-бы замѣнить названіемъ эгириновый фойяитъ.

Тешенитъ и тералитъ.

Тѣ два анализа тешенита, которые приведены у меня, вполнѣ укладываются въ рамки зеленокаменныхъ породъ и по общей формулѣ, и по отношенію $R^2O : RO$.

Что касается тералита, который занялъ въ системѣ вполнѣ опредѣленное, т. сказ. вакантное, мѣсто, то его химическая самостоятельность представляется сомнительной. У меня приведено два анализа. Одинъ изъ нихъ (I) вполнѣ подходитъ къ нѣкоторымъ габбро и не представляетъ ничего

характернаго. Другой (II) вполнѣ подходитъ къ формулѣ нефелиновыхъ породъ, и взглядъ на него Вольфа, какъ на интрузивный базанитъ представляется вполнѣ правильнымъ.

Такимъ образомъ тералитъ представляетъ переходъ отъ базанитовъ къ группѣ габбро.

Грорудитъ.

Грорудитъ безспорно относится къ кварцевымъ кератофирамъ (или пантеллеритамъ, если это новая порода). Въ химическомъ отношеніи они вполнѣ сходны; такъ напр. грорудитъ изъ Varingskollen вполнѣ тождественъ, за исключеніемъ небольшого недохвата въ SiO^2, и бóльшаго содержанія K^2O, съ кератофиромъ № 284. Въ химическомъ отношеніи грорудитъ достаточно охарактеризованъ принадлежностью къ натровымъ кислымъ породамъ. Чтобы отмѣтить особенность его минералогическаго состава достаточно назвать его эгириновымъ кварцевымъ кератофиромъ (аналогично эгириновымъ гранитамъ), или кварцевымъ нордмаркитовымъ порфиромъ. Названіе „кварцевый тингуаитъ“ [1]) не можетъ считаться синонимомъ грорудита, какъ показываетъ сравненіе формулъ этихъ породъ, такъ какъ отношеніе $RO : R^2O^3$ у нихъ совершенно различное. Повидимому не подлежитъ сомнѣнію, что грорудитъ есть ничто иное, какъ древній кварцевый акмитовый трахитъ, т. е. эгириновый кварцевый кератофиръ.

Интересно сопоставленіе фойяитовъ, нордмаркитовъ и грорудитовъ. Отношенія: $RO : R^2O^3$; $R^2O : RO$; $K^2O : Na^2O$ у нихъ вполнѣ тождественны; единственное различіе между ними заключается въ коэффиціентѣ α, т. е. въ содержаніи кремнекислоты. Эти три породы представляютъ основную, среднюю и кислую породы одной серіи относительно ихъ генетическихъ соотношеній возможно два предположенія:

1. Согласно представленію Брёггера нордмаркитовая

1) H. Rosenbusch. Mikrosk. Physiogr. 1896, p. 473.

магма дифференцируется на грорудитовую и фойяитовую, по уравненію 3 *No* = 4 *Грω* + 2 *Фо.*

2. Согласно представленіямъ Джонстонъ-Левиса эти три магмы лишь продукты постепеннаго обогащенія фойяитовой магмы кремнекислотою. При этомъ сначала фойяитовая магма переходитъ въ пантеллеритовую (= нордмаркитовую), а затѣмъ въ грорудитовую съ избыткомъ кремнекислоты.

Взаимныя отношенія этихъ магмъ одинаково хорошо объясняются при обоихъ толкованіяхъ, т. к. для нихъ важны вышеуказанныя соотношенія окисловъ, которыя отъ содержанія SiO^2 не зависятъ.

Нордмаркиты.

Нордмаркиты представляютъ глубинные кристаллически-зернистые эквиваленты пантеллеритовъ и кератофировъ. Какъ показываетъ средній ихъ составъ (по Брёггеру) эти породы тождественны съ натровыми трахитами (№ 166 и въ особ. 162); небольшое содержаніе кварца есть какъ въ тѣхъ, такъ и въ другихъ; б.-м. ихъ со временемъ можно будетъ раздѣлить на безкварцевые и кварцевые. Выше были уже указаны генетическія отношенія нордмаркитовъ къ грорудитамъ и фойяитамъ. Отъ этихъ послѣднихъ они отличаются только содержаніемъ кремнекислоты. Поэтому нордмаркиты можно было-бы назвать кварцевыми фойяитами, еслибъ это не было сопряжено съ возможностью ложнаго представленія о томъ, что это породы съ одновременнымъ присутствіемъ нефелина и кварца. Во всякомъ случаѣ въ химическомъ отношеніи это настоящіе кварцевые фойяиты. Названіе „кварцевые сіениты“, имѣющее въ виду лишь небольшое и, какъ кажется, несущественное содержаніе кварца, должно быть совершенно оставлено, какъ неправильное: отношенія $RO : R^2O$, $R^2O^3 : RO$, $K^2O : Na^2O$ здѣсь совершенно иныя, и именно фойяитовыя, а не сіенитовыя.

Въ результатѣ нельзя не признать, что названіе „нордмаркиты“ имѣетъ право на признаніе, такъ какъ служитъ

для обозначенія особаго характернаго типа породъ изъ серіи породъ щелочныхъ, и притомъ натровыхъ.

Сёльвсбергитъ.

Самостоятельность этого типа и потребность въ особомъ названіи вытекаютъ изъ желанія выдѣлить жильныя породы въ самостоятельную группу. Если-же не придерживаться этого принципа классификаціи, а отнести сёльвсбергиты къ породамъ интрузивнымъ, то ихъ самостоятельности этимъ наносится серьезный ударъ. Сёльвсбергиты обнимаютъ у Брёггера собственно не одинъ типъ, а нѣкоторый рядъ породъ различной кислотности, правда съ колебаніями въ кислотности только отъ 2—2.1 до 2.6—2.7. Безкварцевый сёльвсбергитъ близко подходитъ къ сіениту № 26, къ трахиту № 173 и въ особенности къ элеолитовому сіениту № 268, съ которымъ онъ тождественъ во всѣхъ отношеніяхъ кромѣ нѣсколько меньшаго содержанія кремнекислоты. Сёльвсбергитъ № 271 по кислотности и по общей формулѣ приближается къ сіениту № 29 или трахиту № 298 и особенно близко къ нордмаркитамъ. Существенныя отличія сёльвсбергитовъ отъ близкихъ къ нимъ сіенитовъ и трахитовъ заключаются въ другомъ отношеніи $R^2O : RO$ и $K^2O : Na^2O$, такъ что по этимъ признакамъ ихъ можно считать за дополнительныхъ членовъ расщепленія нѣкоторой средней магмы.

Въ ряду эффузивныхъ породъ сёльвсбергитамъ вполнѣ соотвѣтствуютъ акмитовые трахиты (и пантеллериты). Породу № 270 можно разсматривать какъ смѣсь трахита съ фонолитомъ (фойяитомъ), а породу № 271 какъ смѣсь фонолита съ дацитомъ (1 : 3).

Названіе сёльвсбергитъ можетъ быть оставлено, такъ какъ оно вполнѣ замѣнимо названіями: эгириновый фойяитъ и эгириновый нордмаркитъ.

Линдёитъ.

Линдёитъ по химическому составу тождественъ съ сёльвсбергитомъ и нордмаркитомъ, кромѣ содержанія щелочей: въ

линдёитѣ преобладаетъ кали, а въ остальныхъ натръ. Здѣсь имѣется интересный примѣръ, подтверждающій высказанное выше положеніе, что при расщепленіи кислыхъ и среднихъ магмъ кали и натръ являются антагонистами. Если линдёитъ и сёльвсбергитъ дѣйствительно взаимно дополнительные типы, на которые расщепляется нордмаркитовая магма, то здѣсь видно расщепленіе на каліевую и натровую магмы. Различать линдёиты и сёльвсбергиты особыми названіями нѣтъ надобности, т. к. количественныя колебанія въ содержаніи главныхъ составныхъ частей представляютъ довольно обыденное явленіе. Такъ напр. въ діабазахъ и авгитовыхъ порфиритахъ есть разности богатыя плагіоклазомъ и разности богатыя пироксеномъ; но было-бы излишне придумывать для нихъ особыя названія.

Малиньитъ.

Въ настоящее время мы располагаемъ еще слишкомъ небольшимъ числомъ анализовъ этой породы [1]), да и существующіе анализы не являются вполнѣ пригодными. Тѣмъ не менѣе, какъ показываютъ приведенные въ таблицѣ два анализа, малиньитъ безспорно представляетъ извѣстную самостоятельность по химическому составу. По минералогическому составу малиньитъ относится къ элеолитовымъ сіенитамъ (а не къ тералитамъ, какъ полагаетъ Розенбушъ)[2]). Но эта принадлежность малиньитовъ къ элеолитовымъ сіенитамъ вытекаетъ только изъ качественнаго характера минералогическаго состава; зато въ количественномъ отношеніи наблюдаются здѣсь существенныя различія. Въ элеолитовыхъ сіенитахъ преобладаютъ полевошпатовые элементы, здѣсь — пироксеновые. Мною уже было указано, что расщепленіе магмъ, повидимому подчиняется такому правилу: отщепляется одна комбинація богатая щелочами и другая богатая щелочными

1) A. Lawson. On Malignite. — Univ. of California, Bull. of the Departm. of Geol., 1896, I, № 12, p. 337.

2) H. Rosenbusch, Mikroskop. Physiogr., 1896, p. 1302.

землями, а въ щелочныхъ магмахъ отдѣляются натровыя и каліевыя частныя магмы. Другими словами, при расщепленіи магмы наблюдается стремленіе къ распаденію на полевошпатовую и бисиликатную желѣзистомагнезіальную породы. Такъ напр. въ группѣ габбро мы имѣемъ лабрадориты и анортозиты съ одной стороны, пироксениты и перидотиты съ другой; въ діабазахъ — разности, богатыя плагіоклазомъ, и разности съ преобладаніемъ авгита; въ нордмаркитовой серіи — линдёиты и сёльвсбергиты и т. д. Малиньитъ относится къ этой-же категоріи продуктовъ отщепленія: это богатая пироксеновымъ бисиликатомъ разность элеолитовыхъ сіенитовъ. Благодаря господству пироксеновой составной части здѣсь измѣнилось и отношеніе $RO : R^2O^3$ и содержаніе SiO^2.

Малиньитъ служитъ хорошей иллюстраціей того, что количественныя соотношенія главныхъ составныхъ частей должны быть принимаемы во вниманіе при характеристикѣ изверженныхъ породъ, хотя для этого не требуются непремѣнно новыя названія.

Миссуритъ.

Обозначенная этимъ названіемъ порода заполнила одинъ изъ послѣднихъ пробѣловъ въ классификаціонной таблицѣ изверженныхъ породъ и заняла въ ней вполнѣ опредѣленное мѣсто, соотвѣтствующее лейцитовому базальту въ эффузивной серіи. Это ничто иное, какъ зернистая порода, соотвѣтствующая по минералогическому составу лейцитовому базальту. Поэтому названіе „миссуритъ“ [1]) имѣетъ полное право гражданства; при желаніи во что-бы то ни стало избѣжать новаго термина, этотъ типъ породы можно было-бы назвать „лейцитовымъ оливиновымъ габбро“. Это послѣднее названіе вполнѣ вѣрно опредѣляетъ и минералогическій, и химическій составъ миссурита и въ то-же время указываетъ на его

1) H. Weed and L. Pirsson. Missourite, a new leucite rock from the Highwood Mountains of Montana. — Am. Journ., 1896, II, p. 315.

генетическія соотношенія. Дѣйствительно, по химическому составу миссуритъ довольно тѣсно примыкаетъ къ габбро, къ которому онъ подходитъ ближе, чѣмъ къ лейцитовому базальту. Миссуритъ кислѣе лейцитоваго базальта и представляетъ слѣд. случай обратный тому, который Розенбушемъ считается за общій: здѣсь эффузивная порода основнѣе, а не кислѣе соотвѣтствующей интрузивной.

По одному химическому анализу, конечно, трудно дать формулу для цѣлаго семейства и вѣрно указать всѣ его генетическія соотношенія. Тѣмъ не менѣе химическій обликъ миссурита въ общихъ чертахъ вырисовывается уже и теперь. По коэффиціенту кислотности, по отношенію $RO : SiO^2$ миссуритъ близко подходитъ къ нѣкоторымъ габбро, напр. къ № 212. Отличительными его особенностями можно считать нѣсколько большее содержаніе щелочей сравнительно съ габбро и въ особенности бѣдность окислами R^2O^3 (т. е. собственно говоря Al^2O^3). Въ силу этихъ особенностей миссуритъ примыкаетъ отчасти къ тералитамъ съ одной стороны, къ пироксенитамъ и перидотитамъ съ другой.

Если обратиться къ діаграммѣ габбро, то изъ антагонизма щелочей и щелочныхъ земель можно вывести заключеніе, что отъ общей материнской магмы могутъ отщепиться съ одной стороны настоящіе щелочноземельные габбро, съ другой — габбро щелочные, т. е. миссуритъ. Шонкинитъ и миссуритъ такъ-же относятся къ габбро, какъ лейцититы и нефелиниты къ базальтамъ, т. е. представляютъ лишь болѣе богатые щелочами продукты дифференціаціи одной и той-же магмы.

„Монцонитъ“ и группа ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ вообще.

Кромѣ „мелафира“ врядъ-ли найдется другое названіе, которое до послѣдняго времени отличалось-бы такой неопредѣленностью и прошло-бы столько различныхъ стадій, какъ „монцонитъ“. Зато теперь, благодаря Брёггеру, найдена на-

стоящая характеристика этого типа, пріобрѣтающаго отнынѣ важное значеніе въ системѣ изверженныхъ породъ.

Самое опредѣленное значеніе „монцонитъ“ получилъ съ тѣхъ поръ какъ онъ явился синонимомъ авгитоваго сіенита. Брёггеръ[1]) расширяетъ его значеніе и распространяетъ это названіе на цѣлую обширную промежуточную группу горныхъ породъ, которую до сихъ поръ такъ рѣзко не выдѣляли, какъ сдѣлалъ это Брёггеръ. По мнѣнію этого ученаго самымъ характернымъ признакомъ монцонитовъ является то обстоятельство, что это ортоклазо-плагіоклазовыя породы и притомъ такія, въ которыхъ ортоклазъ и плагіоклазъ являются приблизительно въ одинаковыхъ количествахъ и слѣд. играютъ одинаково важную роль. Съ этой точки зрѣнія вполнѣ оправдывается и дальнѣйшее подраздѣленіе группы плагіоклазо-ортоклазовыхъ породъ на кварцевые монцониты, собственно монцониты и оливиновые монцониты.

Американскіе петрографы Weed и Pirsson[2]) недавно предложили новое названіе „Yogoit“ для ортоклазо-плагіоклазо-пироксеновыхъ породъ; впослѣдствіи они отказались отъ этого новаго названія, признавъ новую породу тождественной съ монцонитомъ Брёггера. Наконецъ, одновременно съ работой Брёггера появилось и изслѣдованіе Тарасенко[3]) о породахъ Кіевской и Волынской губерній, въ которомъ съ большой тщательностью описываются ортоклазо-плагіоклазовыя породы. Глубинныя кристаллически-зернистыя породы, существенными составными частями которыхъ являются ортоклазъ, плагіоклазъ и пироксенъ, Тарасенко называетъ „габбро-сіенитомъ“. Это названіе имѣетъ на мой взглядъ много преимуществъ передъ другими, т. к. оно сразу и опредѣ-

1) W. Brögger. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol. — 1895, p. 21.

2) H. Weed and L. Pirsson. The igneous rocks of Yogo Peak, Montana. — Am. Journ., 1895, L, p. 467.

3) В. Тарасенко. О горныхъ породахъ семейства габбро изъ Радомысльскаго и Житомірскаго уѣздовъ Кіевской и Волынской губерній. 1895.

ленно указываетъ на систематическое положеніе данной породы. Полнота изслѣдованія и время появленія работы Тарасенко также говорятъ въ пользу предпочтенія его термина.

Значительно раньше упомянутыхъ изслѣдователей Ирвингъ[1]) выдѣлилъ разбираемыя здѣсь породы подъ названіемъ ортоклазоваго габбро. Кромѣ ортоклаза, олигоклаза, діаллага, эти породы (стр. 50) содержатъ титанистый желѣзнякъ, крупные кристаллы апатита, вторичный кварцъ; ихъ пироксеновая составная часть почти всегда уралитизирована.

Мнѣ кажется, что названіе „монцонитъ" можно было-бы сохранить какъ общее обозначеніе всей группы ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ и въ частности для настоящаго пироксеноваго сіенита, въ которомъ ортоклазъ всетаки преобладаетъ надъ плагіоклазомъ. Для другихъ-же представителей этой группы было-бы весьма удобно сохранить названія: габбро-сіенитъ, габбро-гранитъ, ортоклазовое габбро, оливиновый монцонитъ, оливино-пироксеновый сіенитъ и т. п.

Классъ отроклазо-плагіоклазовыхъ породъ (т. е. монцонитовъ), какъ обстоятельно показалъ Брёггеръ, распадается на четыре группы:

1) Габбро-граниты = адамеллиты = кварцевые монцониты.

2) Банатиты (кварцевые діориты).

3) Собств. монцониты = пироксеновые сіениты.

4) Оливиновые монцониты.

Но кромѣ этихъ четырехъ основныхъ группъ можно подмѣтить еще цѣлый рядъ промежуточныхъ типовъ, служащихъ связующими звеньями между этими главными типами. Такъ напр. между собств. монцонитомъ и габбро можно подмѣтить нѣсколько типовъ въ зависимости отъ того, преобла-

1) R. Irving. The copper-bearing rocks of Lake Superior. — Monographs of the United States Geolog. Survey, V, 1883. Названіе „ортоклазовое габбро", повидимому, впервые встрѣчается у R. Pumpelly. Geol. Surv. of Wisconsin, III, 1880, p. 29.

даетъ-ли пироксеновая или полевошпатовая составная часть. Weed и Pirsson предложили для этихъ разновидностей особыя названія; они сохраняютъ названіе пироксеноваго сіенита за породой съ преобладаніемъ полевого шпата, іогоитомъ называютъ породу, гдѣ и того, и другого поровну, а шонкинитомъ — если преобладаетъ пироксенъ. Не говоря уже о томъ, что невозможно вѣрно провести границу между этими типами, нельзя не признать введеніе новыхъ названій для такихъ маловажныхъ типовъ нежелательнымъ. Я не отрицаю полезности болѣе тонкихъ различеній, чѣмъ принятыя до сихъ поръ типы; я признаю желательнымъ введеніе въ характеристику породы количественныхъ отношеній между главными составными частями. Но удовлетвореніе такихъ требованій должно регулироваться такимъ правиломъ: пользоваться уже существующими названіями, снабжая ихъ какими нибудь простыми условными знаками, или изъ сочетанія старыхъ названій комбинировать новыя такъ, чтобы по одному этимологическому ихъ строю можно было сразу болѣе или менѣе ясно представить себѣ, что они выражаютъ. Возьмемъ примѣръ. Терминъ габбро-сіенитъ безъ всякихъ объясненій ясно выражаетъ принадлежность данныхъ породъ къ типу промежуточнаго звена между габбро и сіенитомъ. Разнообразіе габбро-сіенитовъ можетъ быть обусловлено тѣмъ, что одни члены этой группы болѣе приближаются къ габбро, другіе — къ сіениту. Это можно было-бы выразить такъ: габбро-сіенитъ $\Gamma\sigma$ и $\Sigma\gamma$, или $\frac{\gamma}{\sigma}$ и $\frac{\sigma}{\gamma}$, или $\Gamma > \Sigma$ и $\Sigma > \Gamma$, или наконецъ формулами: $\Gamma._2 \Sigma$; $_2\Gamma._3 \Sigma$ и т. п. въ тѣхъ случаяхъ, когда химическій составъ позволяетъ вывести такую формулу. Такія породы, какъ монцонитъ, габбро-сіенитъ, іогоитъ, шонкинитъ и т. п., которыя представляютъ различныя смѣси однихъ и тѣхъ-же крайнихъ типовъ, — въ данномъ случаѣ смѣси сіенита и габбро въ различныхъ пропорціяхъ —, я предлагаю, аналогично изоморфнымъ смѣсямъ, называть „изотектическими“ породами и обозначать ихъ вышеуказанными формулами.

Въ химическомъ составѣ монцонитовъ и габбро-сіенитовъ такъ-же ясно, какъ и въ минералогическомъ, выступаетъ ихъ промежуточный характеръ между габбро и сіенитами. Такъ, шонкинитъ почти тождественъ съ діабазомъ № 224, но отношеніе $R^2O : RO$ у него другое; іогоитъ близко подходитъ къ сіенитамъ и мелафирамъ; габбро-сіенитъ имѣетъ много общаго съ сіенитомъ № 32, съ норитомъ № 202, съ нѣкоторыми габбро. Въ общемъ эти породы отличаются нѣкоторой бѣдностью окислами R^2O^3 и богатствомъ окислами $[R^2O + RO]$; отъ сіенитовъ они отличаются значительнымъ преобладаніемъ $[R^2O + RO]$ надъ R^2O^3, а отъ зеленокаменныхъ породъ относительнымъ богатствомъ R^2O, т. е. другимъ отношеніемъ $R^2O : RO$. Всѣ эти особенности, а равно и мелкія различія отдѣльныхъ типовъ, вполнѣ вытекаютъ изъ того, что это изотектическія смѣси габбро и сіенита въ различныхъ пропорціяхъ.

Не лишено интереса, а м.-б. и значенія, то обстоятельство, что ортоклазо-плагіоклазовыя породы относятся, повидимому, всѣ къ породамъ пироксеновымъ. Мною было уже указано, что пироксеновыя породы всегда немного основнѣе соотвѣтствующихъ амфиболовыхъ породъ; въ свою очередь біотитовыя породы кислѣе амфиболовыхъ. Пироксеновыя породы бѣднѣе кремнекислотою и богаче окислами R^2O и RO; этимъ и объясняется присутствіе плагіоклаза рядомъ съ ортоклазомъ, тамъ гдѣ въ амфиболовыхъ или слюдяныхъ породахъ этотъ послѣдній всецѣло господствуетъ.

За самостоятельное значеніе ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ въ послѣднее время ратуетъ Брёггеръ. Какъ изъ его работы, такъ и изъ работъ Тарасенко и Пёрссона легко найти подтвержденіе высказанному здѣсь положенію. Такія-же указанія даютъ и болѣе ранніе изслѣдователи, которые ограничивались описаніемъ относящихся сюда породъ, но не настаивали на возведеніи ихъ въ самостоятельную

1) R. Irving. loc. cit., p. 115.

группу ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ. Для примѣра можно указать на Ирвинга[1]), который описываетъ авгитовые сіениты и авгитовые граниты съ непремѣннымъ содержаніемъ плагіоклаза. Ирвингъ называетъ такіе ортоклазо-плагіоклазовые авгитовые граниты старымъ терминомъ — гранитель (Granitell = адамеллиту Брёггера).

Пироксеновые, а отчасти и роговообманковые граниты („гранититъ" въ первоначальномъ смыслѣ) также относятся сюда и давно уже признавались за породы съ содержаніемъ плагіоклаза вмѣстѣ и ортоклазомъ.

Относительно эффузивныхъ породъ существуютъ въ литературѣ такія-же указанія на ортоклазо-плагіоклазовыя породы. Существуютъ даже и особыя названія для такихъ породъ; и только непонятнымъ пренебреженіемъ съ нашей стороны и стремленіемъ подгонять все подъ установленныя узкія рубрики, можно объяснить отсутствіе до настоящаго времени особой категоріи ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ въ нашихъ петрографическихъ системахъ. Такъ уже Абихъ[1]) установилъ особый типъ трахидолерита для обозначенія ортоклазо-плагіоклазовыхъ лавъ, которыя онъ считалъ переходными отъ базальта къ трахиту.

Точно также Уордъ (Ward)[2]) описываетъ древнія лавы, занимающія промежуточное положеніе между фельзитами и базальтами; это порфировыя породы съ фельзитовой или кристаллической основной массой и съ вкрапленіями плагіоклаза (олигоклаза), ортоклаза, авгита и магнетита (изрѣдка съ апатитомъ и оливиномъ). Уордъ называетъ эти породы фельзидолеритами (Felsi-dolerite). Анализъ № 313 показываетъ близость этой породы изъ серіи монцонитовъ и кварцевыхъ монцонитовъ съ моимъ типомъ кварцевыхъ базитовъ. Къ этой-же категоріи переходныхъ породъ, гдѣ плагіоклазъ играетъ существенную роль рядомъ съ ортоклазомъ, слѣдуетъ

1) H. Abich. Natur u. Zusammenh. d. vulkan. Bildungen, 1841 p. 101.

2) C. Ward. Notes on the comparative microscopic rock-structure of some ancient and modern volcanic rocks. — Q. J., 1875, **31**, p. 417.

отнести и кварцево-сіенитовый порфиръ (Quarz-Syenite-Porphyry) Пёрссона и Вида[1]). Это порфиры, существенными составными частями которыхъ являются эгириновый авгитъ, плагіоклазъ, ортоклазъ, анортоклазъ и кварцъ (послѣдній только въ основной массѣ; въ порфировидныхъ вкрапленіяхъ онъ отсутствуетъ). Это порода средняя между гранитовымъ (кварцевымъ) порфиромъ и кварцеводіоритовымъ порфиромъ.

Дальнѣйшій примѣръ представляетъ довольно сильно видоизмѣненный слюдяной трахитъ, который содержитъ, рядомъ съ господствующимъ щелочнымъ полевымъ шпатомъ, много плагіоклаза и представляетъ[2]) „переходную форму между слюдянымъ андезитомъ и слюдянымъ трахитомъ".

Повидимому сюда-же слѣдуетъ отнести и минетту, химическій составъ которой вполнѣ ставитъ ее въ данную группу.

Общими характерными признаками химическаго типа монцонитовъ, т. е. ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ, повидимому, можно считать слѣдующіе:

$R^2O : RO$ приближается къ $1 : 4$ до $1 : 3$

$RO : R^2O^3 > 2 : 1$ и до $3 : 1$

$R^2O^3 : SiO^2$ отъ $1 : 5$ до $1 : 6.5$.

Коэффиціентъ кислотности въ безкварцевыхъ породахъ ок. 2.0.

Шонкинитъ.

Насколько я могу судить по четыремъ анализамъ, шонкинитъ примыкаетъ къ миссуриту въ общемъ довольно тѣсно; особенно характернымъ является и здѣсь сравнительно незначительное содержаніе глинозема (вообще окисловъ типа R^2O^3). Но по минералогическому составу шонкинитъ нисколько не подходитъ къ миссуриту, а представляетъ уже знакомый намъ типъ „ортоклазоваго габбро". Содержаніе

1) W. Weed and L. Pirsson. On the igneous rocks of the Sweet Grass Hills, Montana. — Am. J. 1895, L (3 Ser.), p. 311.

2) Weed and L. Pirsson. The Bearpaw Mountains, Montana I Am. J. 1896, I (4 Ser.), p. 291.

нефелина въ немъ случайное и второстепенное. Какъ по минералогическому, такъ въ особенности по химическому составу и по коэффиціенту кислотности шонкинитъ замѣтно отличается отъ тералита; отнесеніе его къ этому послѣднему и къ ійолиту, какъ дѣлаетъ это Розенбушъ, для меня представляется невѣрнымъ.

Какъ указано въ параграфѣ о габбро, шонкинитъ представляетъ магнезіальное (или магнезіально-щелочное) габбро и долженъ быть отнесенъ къ этому семейству (см. выше, а также анализы 314, 315, 316, 317).

Итакъ шонкинитъ есть магнезіально-щелочное габбро.

Мончикитъ.

До тѣхъ поръ пока мончикитъ[1]) считался стекловатой жильной породой, состоящей изъ порфировидныхъ выдѣленій оливина и пироксена и обильной безцвѣтной стекловатой основной массы, его самостоятельность была слишкомъ слабо обоснована. По минералогическому составу и по даннымъ химическаго анализа мончикитъ довольно близко примыкалъ къ лимбургитамъ. Только при стремленіи непремѣнно надѣлять жильныя породы особыми названіями, а не соединять ихъ съ соотвѣтствующими эффузивными или интрузивными породами, можно было выдѣлить эти породы въ самостоятельный типъ, подъ особымъ названіемъ.

Только что появившаяся статья Пёрссона[2]) проливаетъ однако-же новый свѣтъ на мончикитъ и нѣкоторыя близкія къ нему породы. На основаніи тщательныхъ анализовъ этотъ авторъ приходитъ къ заключенію, что основная масса мончикитовъ представляетъ не безцвѣтное стекло, а кристаллы анальцима. Пёрссонъ приводитъ нѣкоторыя соображенія въ пользу первичнаго характера анальцима. — О первичномъ происхожденіи анальцима въ нѣкоторыхъ базальтахъ

1) Hunter und Rosenbusch. T. M. P. M., XI, 1890, p. 445.

2) L. Pirsson. The monchiquites or analcite group of igneous rocks. — Journ. of geol., 1896, IV, № 6. p. 679.

съ Highwood Mountains, кажется, въ первый разъ упоминаетъ Линдгренъ[1]).

Пёрссонъ полагаетъ, что анальцимъ входитъ какъ первичная составная часть и въ нѣкоторыя другія породы, какъ напр. въ нефелинитоидовые базальты. А если это дѣйствительно такъ, то нельзя не согласиться съ авторомъ, что такія породы слѣдуетъ выдѣлить въ особую группу подъ названіемъ анальцимовыхъ породъ, подобно тому какъ существуютъ породы лейцитовыя и нефелиновыя.

Что касается химическаго состава мончикита, то нельзя не замѣтить въ немъ сходства съ нефелиновыми базальтами, базанитами, нефелинитами, а также съ лимбургитами и авгититами. Мы не обладаемъ еще достаточнымъ числомъ анализовъ, чтобы составить себѣ окончательное мнѣніе о химическомъ типѣ мончикита и вывести среднюю его формулу. Изъ трехъ, приведенныхъ у Пёрссона анализовъ, я могъ воспользоваться только двумя, такъ какъ въ анализѣ № II сумма оказалась равной 95.19. Судя по приведеннымъ у меня анализамъ №№ 265, 301, 302, мончикиты представляютъ нѣкоторое разнообразіе состава; каждый изъ анализовъ можетъ быть разсматриваемъ какъ особый типъ, если не найдутся переходные члены между ними. Одинъ изъ этихъ типовъ — обозначимъ его пока I — стоитъ въ серединѣ между лимбургитомъ и тингуаитомъ; другой, II, — настолько близко подходитъ къ нефелиновымъ базальтовымъ породамъ, что смѣло можетъ быть отнесенъ въ одну группу съ ними.

Мончикитъ типъ I можно разсматривать, какъ промежуточное звено между лимбургитомъ и тингуаитомъ. Съ этимъ послѣднимъ у него есть, помимо всего прочаго, одинъ существенный общій признакъ, а именно то, что пироксенъ и амфиболъ въ немъ щелочные или, по крайней мѣрѣ содержащіе щелочь. Примѣсь лимбургита понижаетъ кислотность тингуаита и измѣняетъ въ немъ отношеніе $R^2O : RO$ въ то,

1) W. Lindgren. Eruptive rocks from Montana. 10 Census U. S. XV, p. 712. Proc. Cal. Acad. Sci., Ser. 2, V. III, p. 51.

которое характеризуетъ разбираемый типъ мончикита. Если допустить, что мончикитъ представляетъ смѣсь двухъ частей тингуаитовой магмы съ одной частью лимбургитовой, то всѣ отношенія: коэффиціентъ кислотности, общая формула, отношеніе $R^2O : RO$ дѣйствительно получаются при этомъ настолько точно, что нѣтъ никакой натяжки въ уравненіи $2\,Ti + 1\,Al = 3\,Mov_{I}$. Б.-м. здѣсь имѣется примѣръ, иллюстрирующій теорію смѣсей жидкостей въ примѣненіи къ объясненію процессовъ дифференціаціи магмъ, какъ сдѣлалъ это Бекстрёмъ.

Мончикитъ типъ II по всѣмъ характернымъ признакамъ близко подходитъ къ нефелиновымъ базальтовымъ породамъ, отъ котораго онъ отличается ничтожнымъ избыткомъ бисиликата. Если разсматривать этотъ типъ мончикита какъ смѣсь фойяитовой магмы съ лимбургитовой, то уравненіе $5\,Al + 1\,Fo = 6\,Mov_{II}$ даетъ продуктъ, по всѣмъ характернымъ признакамъ очень близкій, частью даже тождественный, съ мончикитомъ.

Принимая во вниманіе, что тингуаитъ самъ представляетъ лишь немного видоизмѣненную подмѣсью моносиликатовъ фойяитовую магму, можно сказать, обобщая вышеприведенныя соображенія, что мончикиты представляютъ промежуточное звено между лимбургитами и фойяитами. Въ зависимости отъ различія пропорцій, въ которыхъ смѣшиваются эти двѣ магмы, получаются мончикиты близко примыкающіе къ лимбургитамъ, или такіе, въ которыхъ фойяитовая магма играетъ болѣе видную роль.

Выше было уже указано, что мончикитъ типъ II почти тождественъ съ нефелиновыми базальтовыми породами. Это соотношеніе вѣрно подмѣчено и Пёрссономъ, который на стр. 687 говоритъ, разбирая условія образованія анальцима въ изверженной породѣ, что если мончикитовая магма застываетъ не въ жилѣ, а извергается въ видѣ лавы на дневную поверхность, то она даетъ начало нефелиновымъ тефритамъ, базанитамъ, базальтамъ, нефелинитамъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ этотъ авторъ указываетъ и на то, что большія массы мончикитовой магмы на глубинѣ могутъ застыть въ видѣ тералита. И это сопоставленіе вполнѣ вѣрно: мончикитъ II

очень близко подходитъ къ тералиту, анализъ котораго сообщенъ Вольфомъ, и который, какъ въ своемъ мѣстѣ было указано, вполнѣ соотвѣтствуетъ нефелиновому базаниту.

Итакъ, въ результатѣ, характерной особенностью мончикита надо считать содержаніе анальцима. Если анальцимъ дѣйствительно является первичной составной частью, выдѣленіе мончикитовъ въ особый типъ и сохраненіе за ними особаго названія представляется необходимымъ. Если анальцимъ вторичнаго происхожденія, то и тогда полезно выдѣлить содержащія его породы, въ виду важной, не случайной роли анальцима и въ виду невозможности опредѣлить первоначальный субстратъ. Что касается названія, то терминъ мончикитъ, какъ уже болѣе или менѣе упрочившійся, конечно можно сохранить. Если-же подтвердятся ожиданія Пёрссона, если будетъ доказано распространеніе анальцита, то, надо надѣяться, что эти новыя породы будутъ: анальцимовый базальтъ, анальцимовый базанитъ, анальцимитъ, анальцимовый тефритъ, а не какія-нибудь мудреныя вновь сочиненныя названія.

Вопросъ о первичномъ или вторичномъ характерѣ анальцима представляется чрезвычайно интереснымъ и важнымъ, какъ по отношенію къ самому мончикиту, такъ и съ точки зрѣнія общаго вопроса о возможности первичнаго образованія водныхъ минераловъ въ изверженныхъ породахъ. Разборомъ этого вопроса занялся и самъ Пёрссонъ, но на мой взглядъ не вполнѣ правильно. Структура, свѣжесть другихъ составныхъ частей мончикита, вообще весь его внѣшній и микроскопическій габитусъ сами по себѣ не могутъ имѣть рѣшающее значеніе, если принять во вниманіе возможность образованія анальцима исключительно подъ вліяньемъ теплой или горячей воды. Пёрссонъ вспомнилъ только о превращеніи лейцита въ анальцимъ подъ вліяньемъ раствора соды въ опытахъ Лемберга. Но онъ забылъ о другомъ, не менѣе важномъ и любопытномъ рядѣ опытовъ Лемберга, на которые обратилъ мое вниманіе проф. Лембергъ, когда я сообщилъ ему о разбираемой работѣ Пёрссона. Лембергъ, какъ из-

вѣстно, доказалъ, что стекла, какъ естественныя, такъ и искуственныя, полученныя сплавленіемъ тѣхъ или иныхъ силикатовъ, очень легко гидратизируются при обработкѣ водою на водяной банѣ или, еще лучше, въ дигесторѣ. Тотъ-же ученый [1]) показалъ, что сплавленный въ стекло анальцимъ, легко опять гидратизируется; онъ-же показалъ, что стекло, полученное сплавленіемъ жадеита, въ этомъ отношеніи нисколько не отличается отъ анальцимоваго стекла. Вотъ въ этихъ-то процессахъ и кроется возможное объясненіе присутствія анальцима въ мончикитахъ. Магма, давшая начало мончикитамъ, была такого состава, что послѣ выдѣленія оливина и пироксена (а также нѣкоторыхъ другихъ составныхъ частей) оставался остатокъ состава жадеита (или, что то-же, безводнаго анальцима) [2]). Будь этотъ остатокъ каліевый, а не натровый силикатъ, онъ легко кристаллизовался-бы въ видѣ лейцита. Но жадеитъ при этихъ условіяхъ не кристаллизуется (онъ неизвѣстенъ въ изверженныхъ породахъ, б.-м. потому, что легко распадается на альбитъ и нефелинъ). Вполнѣ вѣроятно поэтому допущеніе, что этотъ остатокъ застылъ въ видѣ стекла, представляя еще одинъ примѣръ отстаиваемой мною возможности образованія стекла въ изверженныхъ породахъ иногда исключительно подъ вліяньемъ извѣстнаго химическаго состава, независимо отъ условій кристаллизаціи. Затѣмъ анальцимовое стекло, образовавшее основную массу мончикита, подверглось процессу гидратизаціи и превратилось въ анальцимъ.

Если въ природѣ дѣйствительно имѣли мѣсто очерченные здѣсь процессы, то мончикиты и т. п. породы представляли-бы по химическому составу рядъ жадеитовыхъ базальтовъ, базанитовъ и т. п., параллельный ряду лейцитовыхъ породъ. Благодаря процессамъ гидратизаціи, овладѣвшимъ этими породами непосредственно вслѣдъ за ихъ кристаллизаціей, и

1) J. Lemberg. Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten. — Z. d. g. G. 1887, p. 588, 589 и слѣд.

2) Я здѣсь не имѣю въ виду, конечно, различія конституціи и возможность метамеріи, которая весьма вѣроятна.

благодаря отсутствію выкристаллизовавшагося жадеита, мы имѣемъ полное основаніе называть эти породы анальцимовыми.

Для провѣрки высказанныхъ здѣсь соображеній мною было поставлено два опыта: сплавленіе анальцима въ стекло для сравненія его удѣльнаго вѣса съ удѣльнымъ вѣсомъ кристаллическаго анальцима и плавленіе анальцима въ атмосферѣ водяныхъ паровъ[1]).

Измельченный въ порошокъ анальцимъ въ печкѣ Форкиньона легко сплавился въ стекло, хотя и богатое газовыми пузырьками, но мѣстами совершенно отъ нихъ свободное. Оказалось, что анальцимовое (или, что то-же самое, жадеитовое) стекло тяжелѣе анальцима[1]). Слѣд. удѣльный объемъ анальцима больше удѣльнаго объема анальцимоваго стекла; гидратизація сопровождается здѣсь расширеніемъ, а слѣд. должна была-бы вызвать сильную трещиноватость породы. Правда, если взять сумму удѣльныхъ объёмовъ анальцимоваго стекла и необходимой для гидратизаціи воды, то при образованіи анальцима замѣчается сокращеніе объема.

Весьма возможно, что въ разбираемыхъ породахъ анальцимъ образовался не изъ анальцимоваго стекла, а изъ нефелина. Ходъ реакціи выражается въ отщепленіи алюмината натрія и въ присоединеніи воды. При этомъ также замѣчается увеличеніе объема: нефелиновое стекло (полученное сплавленіемъ элеолита) оказалось значительно тяжелѣе анальцима; кусочки этого стекла, даже богатые газовыми пузырьками, тонули въ жидкости, въ которой анальцимъ плавалъ.

Если принять во вниманіе генетическую связь мончикита съ нефелиновымъ сіенитомъ, то предположеніе объ образованіи анальцима изъ нефелина, является весьма правдоподобнымъ.

Опытъ плавленія анальцима въ атмосферѣ водяныхъ паровъ для рѣшенія вопроса о возможности первичнаго пирогеннаго его образованія не увѣнчался успѣхомъ[2]).

---

1) См. мое сообщеніе въ Отд. Геол. и Минер., Спб. Общ. Естеств. 1896 г.

2) Подробнѣе объ этихъ опытахъ плавленія въ атмосферѣ водяныхъ паровъ будетъ сказано въ другомъ мѣстѣ.

IV. Заключеніе.

Цѣлью всѣхъ выкладокъ, вычисленій и графикъ, положенныхъ въ основаніе вышеприведенныхъ разсужденій, было отысканіе отвѣтовъ на слѣдующіе четыре вопроса, поставленные въ началѣ настоящаго изслѣдованія:

1) „Существуютъ-ли опредѣленные химическіе типы изверженныхъ породъ, или-же онѣ представляются случайными, произвольными смѣсями“?

2) „Есть-ли зависимость въ измѣненіи содержанія различныхъ окисловъ, или-же содержаніе каждаго изъ нихъ можетъ варіировать самостоятельно, независимо отъ другихъ“?

3) „Можно-ли дать различнымъ группамъ изверженныхъ породъ болѣе или менѣе опредѣленную характеристику по ихъ химическому составу“?

4) „Нельзя-ли подмѣтить въ разнообразіи химическаго состава изверженныхъ породъ критерій для пониманія процессовъ дифференціаціи и генетическихъ соотношеній различныхъ породъ“?

На вопросъ о существованіи опредѣленныхъ химическихъ типовъ изверженныхъ породъ слѣдуетъ отвѣтить утвердительно, хотя и съ нѣкоторыми оговорками. Такіе типы существуютъ, но они гораздо болѣе многочисленны, чѣмъ принималъ я прежде, чѣмъ принималъ и Розенбушъ. Притомъ удобно для характеристики семействъ пользоваться средними формулами, въ которыхъ опредѣленно сказываются отличія каждаго семейства отъ другихъ, болѣе или менѣе къ нему близкихъ. Эти среднія формулы представляютъ такъ сказать идеалъ, къ которому въ отдѣльныхъ конкретныхъ

случаяхъ породы стремятся приблизиться. Въ отдѣльныхъ случаяхъ наблюдаются уклоненія отъ средняго состава въ ту или другую сторону, но эти уклоненія не заходятъ за предѣлы другихъ семействъ. Тѣ типы, которые мною выше приведены, несомнѣнно существуютъ; однако я ничуть не исключаю возможности существованія еще и другихъ новыхъ типовъ. Въ этомъ, мнѣ кажется, заключается одна изъ существенныхъ отличительныхъ чертъ, отличающихъ мою теперешнюю классификацію отъ другихъ. Я не старался установить ограниченное число опредѣленныхъ типовъ, къ которымъ приходилось-бы пригонять все разнообразіе извѣстныхъ и еще неизвѣстныхъ семействъ горныхъ породъ. Моей задачей являлась только установка химической характеристики различныхъ семействъ изверженныхъ породъ, причемъ остается полный просторъ для пополненія выведенныхъ мною типовъ новыми, по мѣрѣ ихъ открытія, что отчасти сдѣлано уже и мною самимъ послѣ того какъ значительная часть работы была уже закончена.

На второй вопросъ также отвѣтъ получился положительный. Измѣненія въ содержаніи различныхъ окисловъ оказались не всѣ независимыми другъ отъ друга; можно отмѣтить нѣсколько тѣсно связанныхъ другъ съ другомъ измѣненій, которыя я назвалъ „сопряженными“. Особенно важнымъ оказывается сопряженность измѣненій въ содержаніи щелочей и окисловъ R^2O^3 (особ. Al^2O^3) и противоположный ходъ измѣненій въ содержаніи щелочей и щелочныхъ земель. Различные случаи, иллюстрирующіе этотъ выводъ, можно найти въ графикахъ и въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ предыдущихъ страницъ.

Отвѣтъ на третій вопросъ также, мнѣ кажется, получился вполнѣ утвердительный и удовлетворительный. Сличеніе состава различныхъ представителей одного и того-же семейства показало, что изъ сопряженности или самостоятельности измѣненій въ содержаніи различныхъ окисловъ можно почерпнуть надежныя указанія для дѣленія семействъ на болѣе мелкія единицы. Этимъ путемъ удалось въ однихъ случаяхъ под-

твердить правильность различенія типовъ въ предѣлахъ одного и того-же семейства, въ другихъ случаяхъ, какъ напр. въ габбро, базальтахъ и нѣк. друг. группахъ, даже предсказать существованіе типовъ, которые дѣйствительно и нашлись. Съ другой стороны данныя о среднемъ составѣ семействъ представляютъ вполнѣ надежную характеристику семействъ. Такіе факты, какъ полное совпаденіе среднихъ формулъ для древнихъ діабазовъ и новыхъ базальтовъ, для элеолитовыхъ сіенитовъ и фонолитовъ, для дацитовъ и кварцевыхъ порфиритовъ и т. д. достаточно оправдываютъ значеніе этихъ формулъ для характеристики семействъ. Дѣйствительно, примѣненіе ихъ къ анализу новыхъ типовъ, положеніе которыхъ въ системѣ было еще неопредѣленно или неизвѣстно, дало возможность признать самостоятельность однихъ изъ нихъ или принадлежность другихъ къ извѣстнымъ уже типамъ. Всѣ эти данныя и вытекающія изъ нихъ соображенія заставляютъ меня признать въ химическомъ составѣ главную основу классификаціи изверженныхъ породъ. Минералогическій составъ, являющійся функціей химическаго состава, структура, какъ выраженіе условій кристаллизаціи, должны быть поставлены на второмъ мѣстѣ. Подробнѣе я коснусь этого вопроса въ главѣ о классификаціи.

Наконецъ, послѣдній изъ вышеприведенныхъ вопросовъ, поставленныхъ въ началѣ изслѣдованія о химическомъ составѣ изверженныхъ породъ, также получилъ свое разрѣшеніе въ утвердительномъ смыслѣ. Антагонизмъ щелочей и щелочныхъ земель, кали и натра, пріуроченность глинозема къ щелочамъ, распредѣленіе кремнекислоты между всѣми ними по степени сродства — вотъ тѣ основныя данныя, которыхъ въ будущемъ придется придерживаться при сужденіяхъ о механизмѣ и характерѣ процессовъ дифференціаціи. Мнѣ кажется, что можно въ общемъ нарисовать слѣдующую картину дифференціаціонныхъ процессовъ нѣкоторой смѣшанной магмы, независимо отъ причинъ, обусловливающихъ дифференціацію. Щелочи стремятся выдѣлиться въ одну группу, въ одну производную магму, щелочныя земли въ другую.

Глиноземъ (или вообще окислы R^2O^3) слѣдуютъ за щелочами, лишь избытокъ ихъ остается при щелочныхъ земляхъ. Кремнекислота распредѣляется между обѣими группами окисловъ, причемъ она выражаетъ стремленіе остаться при щелочахъ въ количествѣ, необходимомъ для образованія наиболѣе кислыхъ силикатовъ. Короче сказать при дифференціаціи магмы наблюдается стремленіе къ обособленію полевошпатовой комбинаціи (т. е. такой, изъ которой кристаллизуются полевые шпаты и фельдшпатиды), съ другой стороны желѣзистомагнезіальной[1]) (смотря по содержанію кремнекислоты — перидотитовой или пироксенитовой). Такой антагонизмъ полевошпатовыхъ и желѣзисто-магнезіальныхъ комбинацій окисловъ представляется мнѣ основнымъ фактомъ дифференціаціи. Къ этому-же выводу я пришелъ совершенно инымъ путемъ, какъ будетъ показано въ главѣ о дифференціаціи; въ этомъ совпаденіи я усматриваю доказательство правильности, или по крайней мѣрѣ большой вѣроятности, такого вывода.

Еслибъ не было никакихъ побочныхъ вліяній, еслибъ процессъ могъ дойти до конца, то всякая смѣшанная магма должна была-бы придти къ расщепленію на полевошпатовую магму, часто обогащенную избыткомъ кремнекислоты, и желѣзистомагнезіальную (или вѣрнѣе известково-желѣзисто-магнезіальную); при дальнѣйшей дифференціаціи первая изъ нихъ распалась-бы на каліевую и натровую, а вторая на моносиликатную и бисиликатную; избытокъ кремнекислоты остается при полевошпатовой магмѣ, но можетъ иногда выдѣлиться лишь съ небольшой подмѣсью щелочей и глинозема въ видѣ самостоятельной магмы (грейзенъ). Такимъ образомъ чистыми магмами, неспособными къ дальнѣйшимъ расщепленіямъ („ядрами", въ смыслѣ Розенбуша) являются магмы: полевошпатово-фельдшпатидовая, перидотитовая, пироксенитовая, полевошпатово-грейзеновая, грейзеновая. Иногда онѣ встрѣчаются

1) Съ болѣе или менѣе значительнымъ содержаніемъ извести.

и самостоятельно въ чистомъ видѣ, но чаще онѣ смѣшаны въ различнысъ пропорціяхъ, образуя смѣси, какими являются обыкновенныя изверженныя породы. Если дифференціація магмы сводится къ явленіямъ раздѣленія не вполнѣ смѣшивающихся жидкостей, то составными жидкостями этихъ смѣсей слѣдуетъ считать вышеназванныя магмы. Въ такомъ случаѣ изверженныя породы являются смѣсями этихъ жидкостей въ пропорціяхъ, обусловленныхъ температурою, давленіемъ и составомъ родоначальной магмы. Съ этой точки зрѣнія безразлично, смотрѣть-ли на изверженныя породы какъ на продукты отщепленія отъ нѣкоторой сложной дифференцирующейся магмы, или какъ на смѣси простыхъ вышеуказанныхъ составныхъ частей такой магмы. Вѣдь и на тѣ два слоя различнаго состава, на которыя распадается смѣсь двухъ жидкостей (a и b) ниже температуры безграничнаго смѣшенія, можно смотрѣть или какъ на продукты расщепленія первоначальной смѣси, или какъ на двѣ смѣси жидкостей a и b въ различныхъ пропорціяхъ.

Есть основаніе предположить, что полевошпатовая, оливиновая, пироксенитовая и кварцевая магмы при высокихъ температурахъ и при обыкновенномъ давленіи смѣшиваются въ произвольныхъ пропорціяхъ. Пониженіе температуры и повышеніе (вообще измѣненіе) давленія вызываютъ явленія неполной ихъ смѣшиваемости и обусловливаютъ процессы расщепленія, т. е. дифференціацію магмы.

Если для большей простоты остановиться на схемѣ смѣшенія, то можно различать породы: 1) монотектическія[1]), представляющія одну изъ вышеназванныхъ магмъ въ чистомъ видѣ (или съ ничтожной случайной, несущественной подмѣсью той или другой магмы), 2) гетеротектическія, состоящія изъ смѣси двухъ или нѣсколькихъ первичныхъ магмъ, 3) поли-

1) Б.-м. было-бы удобнѣе употреблять термины; мономиктныя, полимиктныя и т. д., еслибъ эти названія не были уже примѣнены раньше къ конгломератамъ и брекчіямъ. Термины „монотектическія“ и т. д. образованы по аналогіи съ евтектическими смѣсями (отъ τήκω, плавлюсь).

тектическія, сложныя магмы, какими представляются всѣ магмы до изверженія или до дифференціаціи, а также и многія изверженныя породы.

Кромѣ того можно различать еще породы или магмы протеротектическія и дейтеротектическія; первыя можно непосредственно выводить изъ различныхъ сочетаній монотектическихъ магмъ, т. е. полевошпатовой, пироксенитовой, перидотитовой и кварцевой магмъ; вторыя приходится разсматривать какъ смѣси гетеротектическихъ или политектическихъ магмъ. Изъ группы дейтеротектическихъ магмъ или породъ особеннаго вниманіе заслуживаютъ тѣ, которыя можно разсматривать какъ смѣси двухъ гетеротектическихъ или политектическихъ магмъ въ различныхъ пропорціяхъ, то съ преобладаніемъ одной изъ нихъ, то другой. Такіе ряды породъ, которыя можно разсматривать какъ смѣси двухъ (или трехъ) другихъ въ измѣнчивыхъ пропорціяхъ, я называю изотектическими рядами или смѣсями. Этотъ послѣдній терминъ является вполнѣ цѣлесообразнымъ и выражающимъ опредѣленное соотношеніе, заслуживающее дальнѣйшаго изученія; я стою за сохраненіе его даже и въ томъ случаѣ, если признать всѣ остальные вышеприведенные термины излишними.

Изотектическія[1]) смѣси представляютъ полную аналогію съ изоморфными смѣсями кристаллическихъ минераловъ или солей; содержаніе въ нихъ различныхъ окисловъ является непрерывной функціей отъ входящихъ въ ихъ составъ количествъ тѣхъ болѣе простыхъ магмъ, смѣсями которыхъ онѣ являются. Если, расположивъ нѣсколько изотектическихъ смѣсей между соотвѣтствующими двумя родоначальными магмами по убывающей или возрастающей кислотности, откладывать содержаніе кремнекислоты на оси абсциссъ, а остальные окислы на оси ординатъ, то надо ожидать, что для каждаго окисла или для каждой группы окисловъ ординаты расположатся на одной прямой (непрерывной функціей отъ SiO^2). Насколько

1) „Изотектическія“, а не „гомэотектическія“ по аналогіи съ „изоморфными“ смѣсями, хотя терминъ „гомэоморфныя“ былъ бы правильнѣе.

можно ожидать этого при недостаточности имѣющагося матеріала, такое совпаденіе, или по крайней мѣрѣ приближеніе къ нему, дѣйствительно наблюдается.

Подробная разработка вопроса объ изотектическихъ смѣсяхъ магмъ, если вообще этому представленію суждено удержаться и развиваться, дѣло будущаго. Я ограничусь пока указаніемъ на слѣдующіе примѣрные изотектическіе ряды, рисующіеся мнѣ въ настоящее время.

I. Монцонитовый, или габбросіенитовый рядъ.

x *Гα* + y *Σ*.

Габбро (норитъ, гиперстенитъ).
Шонкинитъ.
Габбро-сіенитъ.
Ортоклазовое габбро.
Монцонитъ.
Сіенитъ.

II. Фойяито-грорудитовая серія.

x *Фо* + y *K*[1]).

Фойяитъ (фонолитъ).
(Сёльвсбергитъ).
Нордмаркитъ.
Грорудитъ (пантеллеритъ?).

III. Монцонито-гранитовый рядъ.

x *Мо* + y *Гр*.

Монцонитъ.
Кварцевый монцонитъ.
Тоналитъ-банатитъ.
Адамеллитъ.
Гранитъ.

IV. Гранито-сіенитовый рядъ.

x *Гр* + y Σ.

Сіенитъ.
Кварцевый сіенитъ.
Сіенито-гранитъ.
Гранитъ.

V. Трахитовый рядъ.
x *Тр* + y *K*[1]).

Трахититъ.
Трахитъ.
Дацитъ (кварцевый порфиритъ).
Плагіоклазовый гранитъ.

VI. Лимбургито-фойяитовый рядъ.
x *Лі* + y *Фо*.

Лимбургитъ.
Мончикитъ.
Фойяитъ.

Нельзя не обратить вниманія еще на одно интересное соотношеніе, которое до извѣстной степени иллюстрируется таблицей III на стр. 44. Однимъ изъ наиболѣе рѣзкихъ соотношеній, которое можно было наглядно вывести изъ графикъ, является антагонизмъ щелочей и щелочныхъ земель (вмѣстѣ съ FeO). Если остановиться поэтому на относительныхъ количествахъ R^2O и RO, какъ на основѣ для классификаціи, то оказывается, что каждому опредѣленному отношенію $R^2O : RO$ соотвѣтствуетъ цѣлая группа семействъ различной кислотности. Такъ напр. отношенію $R^2O : RO = 1 : 1$ соотвѣтствуютъ: трахититы, тингуаиты, трахиты, кварцевые порфириты; отношенію $R^2O : RO = 1 : 1.5$ — ортофиры, дациты, плагіоклазовые граниты; отношенію $R^2O : RO = 1.5 : 1$ — тефриты, пантеллериты, граниты; отношенію $R^2O : RO$ съ значительнымъ преобладаніемъ щелочей — фонолиты, нордмаркиты, липариты и т. д. Такимъ образомъ можно было-бы расположить всѣ породы въ рядъ періодическихъ группъ породъ различной кислотности, причемъ каждый такой періодъ, соотвѣтствующій опредѣленному отношенію $R^2O : RO$, начинается въ нѣсколькихъ группахъ породами съ одинаковымъ приблизительно коэффиціентомъ кислотности; но разность прогрессіи по мѣрѣ перехода къ породамъ болѣе щелочнымъ возростаетъ. Вотъ нѣсколько примѣровъ:

---

1) *K* = кварцъ, кремнекислота.

$R^2O : RO$	Коэффиціентъ α	Разность прогрессіи
1 : 1.5	2.2—2.6—3.0	0.4
1 : 1	1.7—2.4—3.0	0.6—0.7
1.5 : 1	2.2—3.5—(3.9)	1.3
4.5 : 1	2.0—3.3—4.5	1.2—1.3

Въ результатѣ нельзя не высказать убѣжденія, что химическій составъ имѣетъ весьма важное, если не первенствующее значеніе для классификаціи и характеристики изверженныхъ породъ и для сужденія о процессахъ дифференціаціи. Если мнѣ удалось доказать это и показать, что химическій составъ изверженныхъ породъ заслуживаетъ бо́льшаго вниманія, чѣмъ то, которое ему удѣляли до настоящаго времени, я буду считать цѣль настоящей главы достигнутой.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Къ вопросу о дифференціаціи и кристаллизаціи магмы.

I. Введеніе и краткій общій обзоръ.

Значеніе дифференціаціи. Обзоръ взглядовъ на причины различій въ составѣ изверженныхъ породъ. Главнѣйшіе факторы дифференціаціи. Магматическая и кристаллизаціонная дифференціація.

Весьма отраднымъ и знаменательнымъ признакомъ жизнеспособности петрографіи и залогомъ ея развитія слѣдуетъ считать возникновеніе генетическихъ вопросовъ еще въ самый ранній періодъ существованія этой науки, даже до того коренного переворота, который она испытала въ концѣ 50-хъ и началѣ 60-хъ годовъ со введеніемъ микроскопа. Не довольствуясь описаніемъ породъ и геологическихъ условій ихъ нахожденія, геологи и петрографы уже издавна ставили и старались разрѣшить вопросъ о происхожденіи горныхъ породъ и о причинахъ ихъ разнообразія. Особенно интереснымъ и важнымъ всегда представлялся этотъ вопросъ по отношенію къ породамъ изверженнымъ. Разнообразіе изверженныхъ породъ въ различныхъ вулканическихъ областяхъ и въ предѣлахъ одной и той-же области, извѣстные общіе родственные признаки различныхъ породъ одной и той-же вулканической области, зависимость минералогическаго состава породы отъ химическаго, зависимость структуры отъ условій кристаллизаціи — все это важные вопросы, для уясненія которыхъ уже сдѣлано кое-что и къ окончательному разрѣшенію которыхъ должна стремиться и дѣйствительно стремится научная петрографія. На почвѣ этихъ частныхъ вопросовъ выросъ и тотъ общій вопросъ о причинахъ разнообразія изверженныхъ

породъ, который привелъ постепенно къ деталямъ современнаго ученія о дифференціаціи магмъ. Подъ дифференціаціей разумѣется совокупность тѣхъ химическихъ и физическихъ процессовъ, которые приводятъ къ расщепленію нѣкоторой первичной магмы и къ образованію изъ нея извѣстныхъ намъ разнообразныхъ изверженныхъ породъ. Ученіе о дифференціаціи, сдѣлавшее значительные успѣхи и даже нѣкоторыя завоеванія въ послѣднія лѣтъ десять, смутно рисовалось уже раннимъ изслѣдователямъ, имѣвшимъ въ своемъ распоряженіи слишкомъ недостаточный матеріалъ. Уже Пулетъ-Скропъ[1]), Дарвинъ[2]), Дана[3]) высказывали мнѣніе, что различныя изверженныя породы одной и той-же вулканической области представляютъ продукты расщепленія одной родоначальной магмы. Въ рукахъ Дюроше, Брёггера, Розенбуша, Тиля, Фогта, Иддингса и мн. др. эта теорія дифференціаціи получила дальнѣйшее развитіе, и для объясненія причинъ дифференціаціи было предложено нѣсколько гипотезъ, которыя вкратцѣ указаны и сгруппированы ниже.

Съ точки зрѣнія дифференціаціи, изученіе генезиса изверженныхъ породъ сводится къ возможно полному и всестороннему освѣщенію трехъ вопросовъ:

1) Каковы были тѣ физико-химическіе процессы, которые вызвали и сопровождали расщепленіе родоначальной магмы на болѣе или менѣе значительное количество производныхъ магмъ и обусловили химическій составъ этихъ магмъ? Это такъ называемая магматическая дифференціація.

2) Каковы были тѣ физико-химическіе процессы, которые сопровождали остываніе и кристаллизацію производной магмы и обусловили ея минералогическій составъ и структуру? Это такъ называемая кристаллизаціонная дифференціація.

---

1) Poulett-Scrope. Volcanoes. 1825.

2) Ch. Darwin. Volcanic islands. 1844.

3) J. Dana. U. S. Exploring Expedition during the years 1838—42, under the command of A. Wilkes. 1849. Vol. 10. Geology (p. 372).

3) Каковы тѣ родственныя соотношенія, которыя даютъ возможность разсматривать совокупность различныхъ изверженныхъ породъ одной и той-же области какъ нѣчто цѣлое, какъ петрографическую провинцію или вулканическую формацію? — Понятіе о петрографической провинціи впервые было введено въ петрографію Джёддомъ[1]). Подъ этимъ названіемъ онъ понимаетъ области, въ которыхъ изверженныя за извѣстный геологическій періодъ породы обладаютъ ясно обозначенными особенностями минералогическаго состава или микроскопическаго строенія, которыя отличаютъ ихъ отъ изверженныхъ породъ той-же группы, одновременно изверженныхъ въ другихъ петрографическихъ провинціяхъ. Такія петрографическія провинціи были изучены и указаны самимъ Джёддомъ для Венгріи и Богеміи, Брёггеромъ[2]) для окрестностей Кристіаніи, Иддингсомъ[3]) для породъ Іэллостонскаго парка, Везувія, Пантеллеріи, Розенбушемъ[4]) и нѣк. др. авторами. Въ этомъ-же смыслѣ было употреблено Иддингсомъ и понятіе кровнаго родства (consanguinity) изверженныхъ породъ, а Лангомъ терминъ „Gauverwandtschaft". Не вводя особаго новаго термина, эти-же соотношенія генетическаго и химическаго родства породъ опредѣленныхъ вулканическихъ областей изучали гораздо раньше Бунзенъ, Дюроше, Сарторіусъ фонъ Вальтерсгаузенъ и нѣк. др. Въ настоящее время изученіе этихъ соотношеній внесло новую оживляющую струю въ петрографію изверженныхъ породъ, которая одно время казалась обреченной на застой, вслѣдствіе крайняго одностороннаго увлеченія микроскопомъ.

---

1) J. Judd. On the gabbros, dolerites and basalts of tertiary age in Scotland and Ireland. — Q. J. **42**, 1886, p. 54.

2) W. Brögger. Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite. — Z. f. Kr. 1890, XVI, p. 83.

3) J. Iddings. The origin of igneous rocks. — Bull. Philos. Soc. Washington, 1892, XII, p. 89.

4) H. Rosenbusch. Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine. — T. M. P. M. 1889, XI, p. 144.

Его-же. Mikroskop. Physiogr. d. mass. Gest., 600, 628, 767, 795, 809, 810, 820, 86 и др.

Hunter u. Rosenbusch, loc. cit. (см. стр. 98).

Разбору, критикѣ и новому освѣщенію процессовъ дифференціаціи, понимая подъ этимъ совокупность всѣхъ процессовъ, обусловливающихъ разнообразіе состава изверженныхъ породъ, и посвящена настоящая глава.

Для объясненія разнообразія изверженныхъ породъ въ химическомъ и минералогическомъ отношеніяхъ, существуетъ нѣсколько различныхъ теорій, исходящихъ изъ различныхъ положеній. Одни ученые принимаютъ расщепленіе, дифференціацію огненножидкаго содержимаго земли въ жидкомъ видѣ; другіе призываютъ на помощь дифференціацію по удѣльному вѣсу при кристаллизаціи; одни опираются на вѣроятность послойнаго различія въ составѣ земной коры, другіе допускаютъ шлировый, неравномѣрный ея составъ; для однихъ различныя изверженныя породы получаютъ начало въ обособленныхъ лавовыхъ бассейнахъ внутри земной коры или являются продуктами смѣшенія содержимаго этихъ бассейновъ, для другихъ существеннымъ является вліянье вплавленныхъ массъ или вторичное происхожденіе лавъ путемъ расплавленія извѣстныхъ частей земной коры (Дёттонъ, Кингъ, Рейеръ) и т. д.

Вотъ главнѣйшія теоріи [1]).

---

1) Вопросамъ дифференціаціи и причинъ разнообразія химическаго состава изверженныхъ породъ посвящены старыя работы Скропа, Шерера, Бунзена, Дарвина, Дана, Сарторіуса, Дюроше, Рота, а въ новѣйшее время — Розенбуша, Ланга, Хэга, Кинга, Лагоріо, Фогта, Иддингса, Дёттона, Брёггера и нѣк. друг. Большинство этихъ работъ хорошо извѣстно всѣмъ петрографамъ, что избавляетъ меня отъ необходимости излагать ихъ содержаніе. Мнѣ хотѣлось-бы только обратить вниманіе на работы Кинга и Хэга. Первый вполнѣ опредѣленно высказываетъ Рейеровскій взглядъ на происхожденіе магмы; его объясненіе разнообразія изверженныхъ породъ различныхъ мѣстностей вполнѣ подходитъ подъ теорію вплавленія въ широкомъ смыслѣ слова. Кингъ допускалъ существованіе отдѣльныхъ, обособленныхъ бассейновъ лавы происходящихъ отъ расплавленія извѣстнаго участка внутри земной коры подъ вліяньемъ ослабленнаго вслѣдствіе эрозіонныхъ процессовъ давленія („extremely localized and only temporaly existing pools of fusion“, p. 716).

Hague объясняетъ разнообразіе лавъ области Eureka и послѣдовательность ихъ изверженія дифференціаціей нѣкоей средней магмы подъ вліяньемъ измѣненія условій температуры и давленія (p. 289). Материнская магма распадается на производныя магмы: полевошпатовую и

I. Теорія первоначальнаго послойнаго (скорлуповатаго) различія въ составѣ земной коры; эту теорію можно было-бы назвать космической. Ея родоначальникомъ можно считать Сарторіуса фонъ Вальтерсгаузена, какъ наиболѣе опредѣленно ее высказавшаго.

II. Ликваціонная теорія Дюроше, т. е. теорія расщепленія родоначальной магмы на производныя.

III. Теорія смѣшенія, или теорія обособленныхъ лавовыхъ бассейновъ Бунзена, по которой различныя изверженныя породы одной и той-жо вулканической области можно разсматривать какъ различныя смѣси двухъ родоначальныхъ магмъ.

IV. Теорія дифференціаціонная, или диффузіонная, основанная на примѣненіи диффузіонныхъ явленій къ объясненію отщепленія отъ магмы родоначальной различныхъ магмъ производныхъ.

пироксеновую. Первая даетъ начало андезитамъ, дацитамъ, ріолитамъ; вторая — базальтамъ. Крайніе члены дифференціаціи — ріолитъ и базальтъ. Въ этомъ взглядѣ особенно интересно указаніе на антагонизмъ полевошпатовой и пироксеновой магмъ, который сходится съ добытыми мною фактами и находитъ себѣ выраженіе въ существованіи въ различныхъ группахъ породъ типовъ взаимно дополнительныхъ, болѣе богатыхъ полевошпатовыми и болѣе богатыхъ желѣзистомагнезіальными составными частями.

R. Bunsen. Ueber die Processe der vulkanischen Gesteinsbildung Islands. — Pogg. Ann. 1851, **83**, p. 197.

Durocher. Essai de pétrologie comparée. — Ann. d. Mines (5 Sér.), 1857, XI, p. 217, и дополненіе на стр. 677.

J. Roth. Tabellarische Uebersicht der Gesteinsanalysen, mit kritischen Erläuterungen. — 1861.

Sartorius von Waltershausen. Ueber die vulkanischen Gesteine in Sicilien und Island und ihre submarine Umbildung. — 1853.

F. v. Richthofen. Natural system of volcanic rocks. — Mem. of the California Acad. of Science 1867, I.

Clar. King. U. S. Geol. Explor. of the Fortieth Parallel, vol. I, Systemat. Geol., p. 696, 1878.

A. Hague. Geology of the Eureka District, Nevada. — Monogr. of the Un. States Geol. Survey, XX, 1892.

J. Vogt. Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige representerade grupper af jernmalmforekomster. — Geol. Fören. i Stockh. Förhandl., 1891 и 1892.

Его-же. Bildung von Erzlagerstätten durch Differentiationsprocesse in basischen Eruptionsmagmata. — Zeitschr. f. prakt. Geol. 1893.

V. Шлировая теорія и теорія вторичнаго плавленія Рейера и Кинга.

VI. Теорія вплавленія; одни признаютъ непосредственно вплавленіе породъ, по которымъ проходитъ магма до изверженія (Риккіарди, Уордъ и др.); Джонстонъ-Левисъ[1]) принимаетъ взаимодѣйствіе, обмѣнъ веществами между магмой и породами, образующими стѣнки басейновъ или каналовъ, въ которыхъ находится эта магма. Левисъ не совсѣмъ удачно называетъ свою теорію осмотической.

Наиболѣе разнообразія, какъ въ деталяхъ, такъ и въ смыслѣ причинъ дифференціаціи представляетъ IV теорія, дальнѣйшая разработка которой обѣщаетъ хорошіе результаты. Изъ числа извѣстныхъ мнѣ явленій и причинъ, которыми старались объяснить дифференціацію магмъ, нельзя не остановиться на слѣдующихъ.

1. Правило Сорэ, впервые выдвинутое въ примѣненіи къ петрографіи Тилемъ[2]) и Лагоріо.

Идея Тиля о примѣнимости правила Сорэ къ явленіямъ дифференціаціи нашла себѣ важнѣйшее развитіе въ работахъ Брёггера[3]). Съ другой стороны она вызвала и рядъ возраженій со стороны Джонстонъ-Левиса, Бекстрёма, Беккера и др. Тиль первоначально имѣлъ въ виду преимущественно самый механизмъ кристаллизаціи лавы и только

---

1) H. J. Johnston-Lavis. The basic eruptive rocks of Gran (Norway) and their interpretation. — Geol. Mag. 1894, p. 252.

Его-же. The causes of the variation in the composition of igneous rocks. — Natur. Science, 1894, IV, Febr.

Его-же. Sulla inclusione di quarzo nelle lave di Stromboli ecc. e sui cambiamenti da ció causati nella composizione della lava, — Boll. della Societa geolog. Ital., XIII, 1894, p. 32.

Его-же. The Highwood Mountains of Montana and magmatic differentiation. A criticism. — Rep. Brit. Assoc., Liverpool Meeting, 1896, a 19.

Его-же. The relationship of the structure of rocks to the conditions of their formation. — Scient. Proc. Roy. Dublin Soc., 1886, V, part. 3, p. 113.

2) J. H. Teall. British Petrography

3) W. C. Brögger. The basic eruptiv rocks of Gran. — Q. J. 1894, L. I, p. 15.

Его-же. Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge. — Z. f. Kr. XVI, 1890.

Его-же. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebiets. I, II. 1894, 1895.

позже распространилъ тѣ-же представленія и на дифференціацію магмъ въ жидкомъ видѣ. Брёггеръ обращаетъ вниманіе преимущественно на эту послѣднюю. Онъ различаетъ дифференціацію магматическую и кристаллизаціонную. На полную аналогію между ними указываютъ самъ Брёггеръ и Тиль[1]), который принимаетъ за общее правило отстаиваемый Розенбушемъ порядокъ выдѣленія минераловъ изъ лавы по возрастающей кислотности и такой-же порядокъ принимаетъ и для отщепленія различныхъ производныхъ магмъ отъ общей родоначальной магмы.

Возраженія Джонстонъ-Левиса, направленныя преимущественно противъ работъ Брёггера, опираются на слѣдующія соображенія. При своемъ движеніи внутри земной коры, до застыванія или до выхода на дневную поверхность, магма встрѣчаетъ на своемъ пути различныя породы, которыя она отчасти расплавляетъ и вплавляетъ въ свою массу; отдавая кое-что изъ своего состава этимъ сосѣднимъ породамъ и получая взамѣнъ того кое-что изъ ихъ состава, магма такимъ образомъ путемъ обмѣна обогащается тѣми или другими составными частями. Этимъ „осмосомъ“ по мнѣнію означеннаго ученаго, а не диффузіонной дифференціаціей, и объясняется различіе состава извергаемыхъ въ различное время породъ одной и той-же вулканической области. Джонстонъ-Левисъ подтверждаетъ свою мысль, примѣняя ее къ изверженнымъ породамъ окрестностей Кристіаніи и къ нѣкоторымъ другимъ частнымъ случаямъ.

Возражая противъ диффузіонной теоріи, широко примѣненной Тилемъ, Брёггеромъ и Фогтомъ, Бекстрёмъ опирается на слѣдующія соображенія. Принципъ Сорэ примѣняется къ перемѣщеніямъ растворенного вещества внутри растворителя, т. е. обусловливаетъ различіе концентраціи раствора въ различныхъ его участкахъ въ зависимости отъ температуры. Но можно-ли распространять этотъ принципъ

---

1) J. Teall. The sequence of plutonic rocks. — Natur. Science, I, № 4, 1892, p. 288.

на растворы, въ которыхъ имѣется много веществъ и объяснить имъ различное ихъ распредѣленіе въ растворѣ — этотъ другой уже вопросъ, и Бекстрёмъ отвѣчаетъ на него отрицательно. По мнѣнію этого ученаго дифференціація магмъ есть процессъ не диффузіонный, а ликваціонный, вытекающій изъ законовъ смѣшенія жидкостей. Какъ извѣстно многія жидкости смѣшиваются между собою выше нѣкоторой опредѣленной температуры въ произвольныхъ пропорціяхъ; при болѣе-же низкихъ температурахъ каждой температурѣ соотвѣтствуетъ смѣсь въ одной опредѣленной пропорціи. По мнѣнію Бекстрёма теорія дифференціаціи магмъ должна быть построена на законахъ смѣшенія жидкостей; мимоходомъ онъ дѣлаетъ указанія и на значеніе давленія для ликваціи смѣсей жидкостей.

Защитникомъ химической дифференціаціи магмъ и происхожденія всѣхъ изверженныхъ породъ каждой вулканической области изъ одной родоначальной магмы выступилъ Иддингсъ[1]). Онъ признаетъ впервые высказанный Рихтгофеномъ, затѣмъ подтвержденный Джёддомъ, Гейки и др. взглядъ на послѣдовательность изверженій за общій законъ, а случаи несогласные съ этой послѣдовательностью онъ считаетъ исключеніями. Серія изверженій начинается, по его мнѣнію, съ породъ среднихъ, промежуточныхъ, и заканчивается крайними членами: ріолитами и базальтами; въ этомъ онъ видитъ одно изъ рѣзкихъ доказательствъ въ пользу дифференціаціи; „it may be stated as a general law“, говоритъ онъ, „that the variation in the composition of igneous rocks, which constitute a series of eruptions at any volcanic center, is the result of the chemical differentiation of some intermediate magma“.

Въ послѣднее время рѣшительнымъ противникомъ какъ диффузіонной дифференціаціи, такъ и ликваціи по законамъ смѣшенія жидкостей выступилъ Беккеръ[2]). Примѣненіе

1) J. Iddings. The origin of igneous rocks. — Bull. Philos. Soc. Washington, XII (1892—94), 1895, p. 151.

2) G. Becker. Some queries on rock differentiation. Amer. Journ., 1897, (IV ser.) vol. III (CLIII), p. 21.

правила Сорэ здѣсь по его мнѣнію недопустимо, такъ какъ пришлось-бы принять существованіе обширныхъ вертикальныхъ басейновъ магмы, верхнія части которыхъ нагрѣты сильнѣе нижнихъ, что, конечно, недопустимо. Далѣе, Беккеръ приводитъ цифровыя данныя и формулы, показывающія, что осмотическіе и диффузіонные токи совершаются въ обыкновенныхъ водныхъ растворахъ съ крайней медленностью. А такъ какъ вискозность (внутреннее треніе) магмы, выведенная на основаніи скорости теченія потока Килауэа, по его мнѣнію должна быть въ 50—60 разъ больше, чѣмъ у водныхъ растворовъ, то дифференціація путемъ осмотическихъ и диффузіонныхъ токовъ требовала-бы неимовѣрно продолжительныхъ промежутковъ времени. Эти-же разсужденія приводятъ Беккера и къ отрицанію возможности дифференціаціи путемъ расщепленія несмѣшивающихся жидкостей. Въ подкрѣпленіе вѣрности своихъ разсужденій Беккеръ ссылается на авторитетъ химика, подтвердившаго его выкладки. Съ своей стороны я могу сослаться на Таммана, который напротивъ утверждаетъ, что раздѣленіе несмѣшивающихся жидкостей совершается чрезвычайно быстро, иногда почти мгновенно, въ чемъ я и самъ могъ убѣдиться на примѣрѣ, показанномъ мнѣ проф. Тамманомъ. Данныя Беккера о вискозности магмы и всѣ вытекающія отсюда заключенія должны сильно измѣниться, если принять во вниманіе, что магма является огненножидкой массой, пропитанной водою. Вслѣдствіе перегрѣтости воды выше критической температуры, вода удерживается въ магмѣ только благодаря сильному давленію и своимъ присутствіемъ, своимъ стремленіемъ къ выдѣленію изъ магмы, значительно понижаетъ ея вискозность и повышаетъ ея подвижность. Всякое измѣненіе давленія неминуемо отражается на заключенной въ магмѣ перегрѣтой водѣ, вызываетъ въ магмѣ движенія и перемѣшиванія, способствующія дифференціаціи. Если даже допустить, что разсужденія Беккера примѣнимы къ обыкновенной расплавленной смѣси, то къ магмѣ пропитанной перегрѣтыми парами и испытывающей на себѣ измѣненія наруж-

наго давленія, а отчасти и колебанія температуры, слѣдуетъ примѣнить совершенно другой масштабъ.

По мнѣнію Беккера причину разнообразія магмъ слѣдуетъ искать въ явленіяхъ вплавленія постороннихъ массъ и смѣшенія, и не дифференціаціи. Въ этомъ отношеніи онъ сходится съ Джонстонъ-Левисомъ и до извѣстной степени съ моими воззрѣніями.

2. Принципъ наибольшей работы Бертело, указанный Харкеромъ (Harker)[1]).

3. Электромагнитныя силы. На возможность ихъ участія въ образованіи кристаллическихъ сланцевъ указали Шереръ[2]) и Дате[3]); въ примѣненіи къ объясненію изверженнаго происхожденія желѣзныхъ рудъ — Фогтъ (см. стр. 119).

4) Принципъ пересыщенія растворовъ — Лагоріо, а за нимъ Иддингсъ.

5. Явленія смѣшенія жидкостей и раздѣленія этихъ смѣсей на слои различнаго состава, на значеніе которыхъ указалъ Бекстрёмъ[4]).

6. Значеніе удѣльнаго вѣса, которымъ пытались объяснить возможность различій въ концентраціи разныхъ частей магмы (на основаніи наблюденія Гуи и Шаперона) и распредѣленіе выдѣлившихся изъ магмы кристалловъ, которые въ однихъ случаяхъ должны были тонуть въ магмѣ, въ другихъ напротивъ всплывать къ верхней ея части.

Не подлежитъ сомнѣнію, что каждому изъ шести перечисленныхъ факторовъ, кромѣ третьяго, несостоятельность котораго не замедлила обнаружиться, принадлежитъ своя доля въ процессахъ дифференціаціи. Опредѣлить сферу дѣйствія, примѣнимать и значеніе каждаго изъ нихъ, конечно, задача

---

1) A. Harker. Berthelot's principle applied to magmatic concentration. Geol. Mag. 1893, p. 546.

2) Scheerer in Karst. u. v. Dechen's Archiv, 1842, XVI, p. 109.

3) E. Dathe. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt, 1893, XII, (für 1891), p. 231.

4) H. Bäckström. Causes of magmatic differentiation. — The Journ. of Geology, 1893, Nov.—Dec., p. 773.

будущихъ изслѣдованій; кое-что можно-же подмѣдить и установить уже и въ настоящее время.

Подъ дифференціаціей въ широкомъ смыслѣ слова я понимаю совокупность всѣхъ физико-химическихъ процессовъ, которыми выражается переходъ огненножидкой магмы въ изверженную породу. Часть этихъ процессовъ происходитъ и завершается въ періодъ жидкаго состоянія магмы, нагрѣтой болѣе или менѣе замѣтно выше точки застыванія. Другая часть процессовъ связана съ охлажденіемъ до точки застыванія и далѣе, вообще съ процессомъ перехода въ твердое состояніе, а слѣд. обыкновенно и съ кристаллизаціей. Названіями магматическая и кристаллизаціонная дифференціація вполнѣ опредѣляется сфера дѣйствій каждой изъ этихъ группъ. Уже a priori нельзя не допустить, что должно наблюдаться различіе въ этихъ двухъ категоріяхъ процессовъ, какъ по ихъ характеру и направленію, такъ и по причинамъ, ихъ вызывающимъ. Поэтому вполнѣ естественно разсматривать отдѣльно дифференціацію магматическую и дифференціацію кристаллизаціонную.

Магматическую дифференціацію можно познать:

1) путемъ опытовъ и теоретическихъ разсужденій;

2) путемъ изученія химическаго состава всей совокупности изверженныхъ породъ цѣлой петрографической провинціи или породъ, изверженныхъ однимъ вулканомъ въ различные періоды;

3) изученіемъ сложныхъ жилъ или вообще тѣхъ жильныхъ породъ, которыя можно привести въ связь съ глубиннымъ массивомъ и считать за продукты расщепленія одной общей магмы;

4) изученіемъ такситовъ и отчасти эндогенныхъ включеній (enclaves homoeogènes Лакруа).

Механизмъ кристаллизаціонной дифференціаціи можетъ быть познанъ путемъ:

1) изученія послѣдовательности выдѣленія минераловъ изъ кристаллизующейся магмы;

2) аналитическаго и экспериментальнаго изслѣдованія

вліянія состава магмы на составъ и свойства выдѣляющихся изъ нея минераловъ;

3) изученія состава сферолитовъ и основной массы, ихъ заключающей;

4) химическаго изслѣдованія состава кристаллизаціоннаго остатка (стекла) по сравненію съ составомъ всей породы;

5) отчасти изученія эндогенныхъ включеній;

6) экспериментальнаго изученія кристаллизующихся магмъ и аналитическаго изученія стеколъ и шлаковъ.

Кое-что уже сдѣлано на этомъ поприщѣ, но еще гораздо больше остается сдѣлать. Я не задаюсь ни широкой цѣлью подробнаго обзора и сводки всѣхъ добытыхъ до настоящаго времени результатовъ, ни тѣмъ болѣе невыполнимой въ настоящее время задачей разрѣшить поставленные вопросы во всей ихъ полнотѣ. Намѣтивъ главные моменты и главныя теченія въ поискахъ за отвѣтами на вопросы о дифференціаціи, я ограничусь лишь тѣмъ, что внесу и свою посильную лепту къ разрѣшенію этихъ вопросовъ, въ надеждѣ со временемъ заняться дальнѣйшей экспериментальной ихъ разработкой.

Въ настоящей главѣ я ограничусь разсмотрѣніемъ преимущественно нѣкоторыхъ условій, сторонъ и особенностей дифференціаціи кристаллизаціонной и только въ общихъ чертахъ коснусь дифференціаціи магматической.

II. Кристаллизаціонная дифференціація.

Порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы. Роль удѣльнаго вѣса въ процессахъ дифференціаціи. Роль давленія.

Порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы.

Еще задолго до введенія микроскопа въ петрографію было обращено вниманіе на ту послѣдовательность, въ которой минералы выдѣляются изъ магмы. Какъ въ этотъ ранній періодъ, такъ и до настоящаго времени при сужденіи объ этомъ вопросѣ и при поискахъ за управляющей порядкомъ выдѣленія минераловъ закономѣрностью, руководствуются степенью идіоморфизма минераловъ и включеніями ихъ другъ въ другѣ. Наиболѣе раннія изслѣдованія въ этой области исходили изъ невѣрнаго положенія, что порядкомъ выдѣленія минераловъ изъ магмы управляетъ ихъ плавкость; для объясненія случаевъ, не мирившихся съ такимъ взглядомъ — а ихъ было большинство — приходилось придумывать различныя маловѣроятныя гипотезы. На ошибочность такого взгляда указалъ еще въ 1861 г. Бунзенъ[1]), обратившій вниманіе геологовъ на то, что точки плавленія вещества, взятаго въ отдѣльности или въ растворѣ и въ смѣси съ другими тѣлами, ничего общаго между собою не имѣютъ. Поэтому пришлось обратиться къ другимъ факторамъ или совсѣмъ отказаться отъ открытія закономѣрности въ порядкѣ выдѣленія минераловъ.

1) R. Bunsen. Ueber die Bildung des Granites. — Z. d. g. G. 1861, p. 61.

Первоначально дѣйствительно казалось, что нѣтъ никакой опредѣленной послѣдовательности въ выдѣленіи минераловъ изъ магмы, что она въ различныхъ случаяхъ различна и болѣе или менѣе случайна. Въ этомъ смыслѣ высказался еще въ 1869 г. Фуксъ[1]). Постепенно этотъ взглядъ сталъ однако отступать передъ накоплявшимися фактами. Сначала Фукэ[2]) показалъ, что выдѣленіе различныхъ полевыхъ шпатовъ изъ магмы начинается съ болѣе основныхъ и идетъ по возрастающей ихъ кислотности. Затѣмъ Гёпфнеръ[3]) высказалъ положеніе, что порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы обусловливается ея химическимъ составомъ и температурой, а не давленіемъ; онъ показалъ, что анортитъ выдѣляется раньше альбита и кислыхъ плагіоклазовъ и обратилъ вниманіе на нѣкоторые другіе случаи порядка выдѣленія по основности. Наконецъ, Розенбушъ[4]) установилъ порядокъ выдѣленія минераловъ по возрастающей кислотности, какъ общее правило.

Правило Розенбуша получило очень широкое распространеніе и признаніе; но въ то-же время оно встрѣтило и возраженія, основанныя на діабазахъ, базальтахъ, сферолитовыхъ породахъ и на цѣломъ рядѣ частныхъ примѣровъ. Противникомъ Розенбуша въ этомъ отношеніи выступилъ Лагоріо[5]), который отрицалъ общность и распространенность правила Розенбуша. Лагоріо выставляетъ (425) положеніе: „Unter gleichen physikalischen Bedingungen sind lediglich Massenwirkungen und die Affinität der Basen untereinander — in zweiter Linie zur Kieselsäure, das Entscheidenste“. Лагоріо пріурочилъ порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы къ растворимости различныхъ окисловъ (и ихъ силикатовъ) въ

---

1) C. W. Fuchs. Die Laven des Vesuv. — N. J. 1869, 192.

2) F. Fouqué. Santorin et ses éruptions. 1866.

3) C. Höpfner. Ueber die Gesteine des Monte Tajùmbina in Peru. — N. J. 1881, II, p. 188.

4) H. Rosenbusch, Ueber das Wesen der körnigen u. porphyrischen Structur bei Massengesteinen. — N. J. 1882, II, p. 1.

Его-же. Mikrosk. Physiogr. II, 1887, p. 8.

5) A. Lagorio. Ueber die Natur der Glasbasis, sowie der Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma. — T. M. P. M. 1887, VIII, p. 421.

магмѣ, къ способности ихъ пересыщать магму и къ ихъ кристаллизаціонной способности. На основаніи этихъ положеній онъ высказался (521) за слѣдующій порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы: окислы, силикаты желѣза, магнезіальные силикаты, желѣзисто-магнезіальные, магнезіально-известковые, магнезіально-каліевые, известковые, известково-натровые, натровые, каліевые, наконецъ свободная кремнекислота (иногда и до каліевыхъ силикатовъ). Кромѣ того Лагоріо указалъ и на интересное соотношеніе, что минералы выдѣляются изъ магмы въ порядкѣ, соотвѣтствующемъ возростанію ихъ теплоемкости.

Цѣлый рядъ исключеній изъ правила Розенбуша былъ тщательно собранъ и сопоставленъ также и Циркелемъ[1]).

Въ настоящее время по послѣдовательности выдѣленія минераловъ изъ магмы, можно установить три различныхъ случая, три различныя группы горныхъ породъ:

1) Послѣдовательность выдѣленія соотвѣтствуетъ правилу Розенбуша, т. е. кристаллизація начинается съ наиболѣе основныхъ минераловъ, затѣмъ переходитъ къ все болѣе и болѣе кислымъ и заканчивается выдѣленіемъ наиболѣе кислыхъ. Этотъ случай остается наиболѣе распространеннымъ, имѣющимъ мѣсто въ многочисленныхъ семействахъ самыхъ разнообразныхъ породъ. Признавая за кислотностью въ данномъ случаѣ лишь случайный признакъ, являющійся внѣшнимъ выразителемъ вліянья удѣльнаго вѣса и принципа наибольшей работы на послѣдовательность выдѣленія минераловъ, нельзя однако-же не считать его простымъ и мѣткимъ выразителемъ наблюдаемыхъ отношеній.

2) Обратный порядокъ, при которомъ выдѣленіе полевошпатовыхъ элементовъ предшествуетъ кристаллизаціи желѣзисто-магнезіальныхъ бисиликатовъ. Это тотъ случай, который наблюдается въ діабазахъ, авгитовыхъ порфиритахъ, базальтахъ и который обусловливаетъ офитовую, или долеритовую, структуру. Этотъ частный случай (т. е. тотъ, когда полевой

1) F. Zirkel. Lehrb. d. Petrogr. 1893, I, p. 732.

шпатъ кристаллизуется раньше пироксена) подходитъ подъ болѣе общее явленіе, которое можетъ быть формулировано такимъ образомъ: болѣе раннія выдѣленія болѣе кислы, чѣмъ та часть магмы, которая кристаллизовалась позже. — Другими словами, послѣ выдѣленія первыхъ продуктовъ кристаллизаціи остаточная магма не кислѣе, какъ въ первомъ случаѣ, а напротивъ менѣе богата кремнекислотою чѣмъ первыя выдѣленія. Въ этомъ случаѣ изъ расплавленной смѣси раньше выдѣляются болѣе легкія по удѣльному вѣсу составныя части, а остаточная магма удѣльно тяжелѣе — обратно правилу застыванія изоморфныхъ смѣсей и тому, что наблюдается въ первомъ случаѣ. — При такой общей формулировкѣ сюда относятся также и всѣ сферолитовыя породы. Фактъ, что варіоли и сферолиты удѣльно легче и кислѣе соотвѣтствующихъ основныхъ массъ варіолитовъ и кислыхъ сферолитовыхъ породъ, является настолько общеизвѣстнымъ, что на немъ нѣтъ надобности останавливаться. Слѣдовательно въ діабазо-базальтовыхъ и во всѣхъ сферолитовыхъ породахъ порядокъ выдѣленія минераловъ обратный правилу Розенбуша. Причины этого явленія и этого различія еще не выяснены; во всякомъ случаѣ онѣ, вѣроятно, различны въ этихъ двухъ группахъ породъ.

Въ діабазо-базальтовыхъ породахъ кристаллизація полевошпатовой составной части не только начинается, но часто, повидимому, и заканчивается до кристаллизаціи пироксена. Кромѣ самаго характера офито-долеритовой структуры, въ пользу такого заключенія говоритъ существованіе такихъ фацій и разностей авгитовыхъ порфиритовъ, въ которыхъ кристаллизація остановилась въ промежуткѣ между выдѣленіемъ полевого шпата и пироксена. Это стекловатыя, шлаковыя, миндалевидныя разности эффузивныхъ порфиритовъ и нѣкоторыя жильныя разности тѣхъ-же породъ. Въ нихъ мы встрѣчаемъ иногда и порфировидныя выдѣленія полевыхъ шпатовъ, въ нихъ чрезвычайно обильны микролиты плагіоклазовъ въ основной массѣ; пироксенъ-же совершенно отсутствуетъ или встрѣчается въ видѣ немногочисленныхъ мелкихъ зеренъ. Для

примѣра могу указать на многіе олонецкіе авгитовые порфириты, на витрофириты олонецкихъ и кавказскихъ атакситовъ, на жильные порфириты съ Паргаса, изъ Сердоболя и т. д., и т. д. Несмотря на отсутствіе въ нихъ пироксена, принадлежность этихъ породъ къ авгитовымъ порфиритамъ не подлежитъ сомнѣнію, какъ на основаніи геологическихъ данныхъ, такъ и по ихъ химическому составу.

Въ различныхъ опытахъ, поставленныхъ съ другими цѣлями, попутно оказалось экспериментальное подтвержденіе того, что въ эффузивной фазѣ нѣкоторыхъ породъ выдѣленіе полевошпатовыхъ минераловъ предшествуетъ кристаллизаціи другихъ. Такъ напр. мною было сдѣлано много опытовъ сплавленія базальта съ роговой обманкой, трахита съ роговой обманкой, роговой обманки въ смѣси базальта съ трахитомъ, съ цѣлью полученія роговой обманки. Во всѣхъ этихъ опытахъ, не увѣнчавшимся успѣхомъ, оказалось, что обыкновенно получалась стекловатая масса съ болѣе или менѣе многочисленными призмочками полевого шпата. Въ этихъ примѣрахъ имѣется ясное подтвержденіе того, что кристаллизація полевого шпата предшествуетъ здѣсь выдѣленію другихъ составныхъ частей.

3) Симплектическія проростанія, соотвѣтствующія одновременной кристаллизаціи двухъ составныхъ частей, встрѣчаются преимущественно въ кислыхъ породахъ, но извѣстны также и въ другихъ породахъ. Вопросъ о причинахъ, обусловливающихъ одновременную кристаллизацію двухъ составныхъ частей остается пока открытымъ. Здѣсь можетъ быть сдѣлано нѣсколько предположеній, но каждое изъ нихъ требуетъ тщательной аналитической и отчасти экспериментальной провѣрки:

a) Не лишено вѣроятія предположеніе, что въ извѣстныхъ симплектическихъ сросткахъ имѣются сочетанія, соотвѣтствующія евтектическимъ смѣсямъ Гютри.

b) Возможно также, что симплектическіе сростки представляютъ результатъ быстраго застыванія переохлажденныхъ и пересыщенныхъ магмъ, которыя сравнительно долго нахо-

дились въ жидкомъ состояніи при температурѣ близкой къ температурѣ застыванія. Опыты Мишель-Леви и Фукэ показали, что если расплавленную массу продержать достаточно долго въ вискозномъ состояніи между температурами плавленія и застыванія, то и при быстромъ охлажденіи въ такой массѣ образуются кристаллы, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ она даже затвердѣваетъ цѣликомъ въ видѣ кристаллической массы. Если допустить, что пегматитовыя проростанія соотвѣтствуютъ какъ-разъ такому случаю, то будетъ понятна и одновременная кристаллизація двухъ составныхъ частей и самая симплектическая структура. Продолжительность вискознаго состоянія обусловливаетъ кристалличность пегматитовыхъ сростковъ, а быстрота застыванія препятствуетъ раздѣленію составныхъ частей и вызываетъ взаимное ихъ проростаніе.

c) Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно видѣть въ симплектяческихъ сросткахъ не проростаніе одновременно выдѣлившихся кристалловъ, а включенія кристалловъ раньше выдѣлившагося минерала въ крупные недѣлимые другого, если образованіе этого послѣдняго происходитъ такъ быстро и одновременно на такомъ большомъ пространствѣ магмы, что выдѣлившіеся раньше кристаллы не успѣваютъ отстраниться и оказываются такъ сказать запертыми.

Таковы фактическія данныя о порядкѣ выкристаллизовыванія минераловъ изъ магмы. Оставимъ пока симплектическое проростаніе и обратимся къ двумъ первымъ случаямъ. Точное опредѣленіе порядка выдѣленія всѣхъ составныхъ частей изверженныхъ породъ въ обобщенномъ видѣ едва-ли возможно, такъ какъ въ разныхъ частныхъ случаяхъ наблюдаются уклоненія. За всѣми деталями отсылаю къ прекрасному обзору Циркеля[1]), гдѣ указаны различные частные случаи, исключенія изъ правила Розенбуша и т. д. За вычетомъ всѣхъ частностей остаются слѣдующія главныя положенія:

---

1) F. Zirkel. Loc. cit., p. 732.

1) несиликатныя составныя части относятся къ самымъ раннимъ выдѣленіямъ,

2) въ глубинныхъ и многихъ эффузивныхъ породахъ желѣзистомагнезіальные элементы выкристаллизовываются раньше полевошпатовыхъ.

3) въ діабазо-базальтовыхъ (и сферолитовыхъ) породахъ, наоборотъ выдѣленіе полевошпатовой составной части предшествуетъ кристаллизаціи пироксеновъ.

Мнѣ кажется, что прежде всего слѣдуетъ приступить къ рѣшенію вопроса въ такой общей формѣ, а затѣмъ уже можно будетъ перейти и къ деталямъ.

Для объясненія порядка выдѣленія минераловъ изъ магмы было предложено нѣсколько гипотезъ, не считая первоначальной старой гипотезы, пріурочивавшей порядокъ выдѣленія къ степени плавкости. Бунзенъ первый обратилъ вниманіе на то, что точки плавленія различныхъ тѣлъ въ смѣси или въ растворѣ болѣе или менѣе значительно отличаются отъ ихъ точекъ плавленія въ чистомъ видѣ и что для сужденія о зависимости между плавкостью и порядкомъ выдѣленія минераловъ изъ магмы слѣдуетъ имѣть въ виду означенное соотношеніе. Джонстонъ-Левисъ[1]) показалъ цѣлый рядъ примѣровъ, ясно говорящихъ противъ выдѣленія минераловъ въ порядкѣ возрастающей тучь плавкости. Такія-же указанія можно найти и у многихъ другихъ авторовъ.

Лагоріо, какъ указано выше, пріурочилъ порядокъ выдѣленія минераловъ къ ихъ растворимости и способности пересыщенія растворовъ. Иддингсъ критически разобралъ значеніе давленія и охлажденія въ связи съ растворимостью, а Беккеръ призвалъ на помощь принципъ наибольшей работы. Наконецъ, мнѣ удалось найти соотношеніе, которое можетъ пролить нѣкоторый свѣтъ на означенный вопросъ и изложенію котораго посвящены нижеслѣдующія страницы.

---

1) „The relationship“ и т. д.; см. стр. 120.

Исходя изъ того предположенія, что порядкомъ выдѣленія минераловъ изъ магмы должны управлять законы термохиміи, я уже давно обратилъ свое вниманіе на возможную роль удѣльныхъ объемовъ образующихся минераловъ, при ихъ выдѣленіи. Мои разсужденія были направлены на изслѣдованіе возможной зависимости между сокращеніемъ объема при образованіи сложнаго тѣла изъ его составныхъ частей и той послѣдовательностью, въ которой выкристаллизовываются различные минералы изъ магмы. Я ожидалъ a priori, что окажется такая зависимость: раньше выдѣляются тѣ минералы, у которыхъ сокращеніе объема (т. е. разница между истиннымъ и теоретическимъ эквивалентнымъ объемомъ) больше. Другими словами, я ожидалъ, что порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы управляется принципомъ наибольшей работы Бертело и искалъ подтвержденія или выраженія этой законности. Мнѣ кажется, что общее подтвержденіе моего предположенія мнѣ удалось найти.

Приложеніе принципа наибольшей работы къ объясненію порядка выдѣленія минераловъ изъ магмы было уже сдѣлано до меня, хотя, правда, въ абстрактной, чисто теоретической формѣ. Въ 1886 г. эту мысль впервые высказалъ Беккеръ[1]). Этотъ ученый выставилъ въ общей формѣ положеніе, что порядокъ выдѣленія минераловъ является лишь выраженіемъ принципа Бертело, т. е. результатомъ такой комбинаціи химическихъ процессовъ, чтобы совершилось наибольшее при данныхъ условіяхъ выдѣленіе тепла. Онъ указываетъ на то, что въ кристаллизующейся магмѣ есть два процесса, сопровождаемыхъ выдѣленіемъ тепла: 1) химическія реакціи образованія минераловъ и 2) процессы затвердѣванія, перехода въ твердое состояніе. Принимая во вниманіе измѣненіе химическаго состава и физическихъ условій магмы по мѣрѣ ея кристаллизаціи, принимая далѣе во вниманіе значеніе различія въ количественныхъ отношеніяхъ составныхъ частей

1) G. Becker. A new law of thermo-chemistry. — Am. J. 1886, (3 Ser.), XXXI, p. 120.

различныхъ магмъ, нельзя заранѣе, a priori, предсказать одинъ опредѣленный порядокъ кристаллизаціи и вполнѣ возможно ожидать, что онъ въ различныхъ случаяхъ будетъ различный — что на самомъ дѣлѣ и наблюдается. Все зависитъ здѣсь отъ необходимости тѣхъ комбинацій, которыя ведутъ къ наибольшему выдѣленію тепла. Принципъ Бертело Беккеръ [1]) подчиняетъ другому, болѣе объемлющему обобщенію, которое онъ называетъ „theorem of maximum dissipativity“ и которое заключается въ слѣдующемъ: „Сумма химическихъ и физическихъ превращеній во всякой химически активной системѣ должна быть такова, чтобы превращеніе болѣе высокихъ формъ энергіи въ теплоту, свѣтъ и т. п. совершалось въ возможно большемъ количествѣ. . .“ [2]). Слѣд., по его мнѣнію, порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы является функціей отъ такой группировки химическихъ и физическихъ процессовъ въ лавѣ, сопровождаемыхъ выдѣленіемъ тепла, при которыхъ наибольшее количество энергіи превращается въ тепло и свѣтъ.

Перехожу къ своимъ собственнымъ вычисленіямъ. Если сравнивать удѣльные объемы минераловъ съ суммою удѣльныхъ объемовъ тѣхъ окисловъ или тѣхъ элементовъ, которые входятъ въ составъ этихъ минераловъ, то оказывается всегда большая разница между ними. Будемъ называть: теоретическимъ удѣльнымъ объемомъ по окисламъ v — сумму удѣльныхъ объемовъ всѣхъ окисловъ (въ томъ числѣ, конечно, и SiO^2), изъ которыхъ слагается минералъ; теоретическимъ удѣльнымъ объемомъ по элементамъ v' — сумму атомныхъ объемовъ слагающихъ данное соединеніе атомовъ; истиннымъ удѣльнымъ объемомъ V — частное отъ дѣленія молекулярнаго вѣса даннаго минерала на его удѣльный вѣсъ. Оказывается, что всегда $V < v'$ и что $V \leqq v$. Другими словами, при образованіи слож-

1) G. Becker. A theorem of maximum dissipativity. — Ibid. p. 115.

2) „The sum of the chemical and physical transformations in any chemically active system will be such as to convert higher forms of energy into heat, light etc., at the greatest possible rate, provided that the interval of time for which the comparison is made is a multiple of a certain fraction of the period of the most rapidly moving particles of the system“.

ныхъ тѣлъ не происходитъ простое сложеніе, суммированіе удѣльныхъ объемовъ элементовъ или окисловъ, а происходитъ въ первомъ случаѣ сокращеніе объема, во второмъ сокращеніе или расширеніе. Мнѣ казалось, что такъ какъ % этого сокращенія или расширенія у разнымъ тѣлъ различенъ, то здѣсь можно ожидать извѣстной законности: чѣмъ бóльше сокращеніе (или чѣмъ меньше расширеніе), тѣмъ бóльшая произведена работа, тѣмъ большее выдѣлено количество тепла; слѣдовательно, съ точки зрѣнія принципа наибольшей работы раньше (при прочихъ равныхъ условіяхъ) должны выдѣлиться тѣ минералы, у которыхъ наблюдается наибóльшее сокращеніе (или наименьшее расширеніе) объема. Обозначимъ процентное сокращеніе объема $\frac{100\,V}{v}$ черезъ x, а соотвѣтствующее ему выдѣленіе тепла черезъ y; тогда $y = f(x)$. Но какова эта функція, какая зависимость существуетъ между y и x? Каковы другія условія, которыя также надо принять во вниманіе? Вѣдь $y = F(z, u, t)$, гдѣ z — давленіе, u — начальная, а t — конечная температура; вѣдь $y = \varphi(w)$, гдѣ w — составъ магмы. Отношенія здѣсь, какъ видно, очень сложны; но изслѣдованіе первой функціи: $y = f(x)$ мнѣ представляется вполнѣ возможнымъ. Я думаю, что при рѣшеніи этого вопроса слѣдуетъ исходить изъ полиморфныхъ тѣлъ, т. е. такихъ тѣлъ, которыя при одинаковомъ химическомъ составѣ обладаютъ различными удѣльными объемами. Если у нѣсколькихъ полиморфныхъ тѣлъ опредѣлить температуру ихъ образованія, то можно найти дифференціалъ интересующей насъ функціи и отысканіе интеграла б.-м. окажется подъ силу математическому анализу. Еслибъ это удалось сдѣлать, то мы знали-бы, какое выдѣленіе тепла соотвѣтствуетъ извѣстному % сокращенія объема, т. е. могли-бы при прочихъ равныхъ условіяхъ предопредѣлять порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы. Съ этой точки зрѣнія теплота образованія и теплота химическихъ реакцій полиморфныхъ тѣлъ интересуетъ меня уже давно и я надѣюсь б.-м. со временемъ внести и свою лепту къ разрѣшеніи намѣченнаго здѣсь вопроса. Пока это все лишь задачи для будущихъ изслѣдо-

ваній. Однако у меня есть уже и кое-какіе положительные результаты; вотъ вкратцѣ ихъ суть.

У полевошпатовыхъ элементовъ (полевыхъ шпатовъ, лейцита, нефелина) изверженныхъ породъ $V > v$, т. е. истинный удѣльный объемъ больше теоретическаго; у желѣзистомагнезіальныхъ цвѣтныхъ составныхъ частей (пироксеновъ, амфиболовъ, оливина, біотита?) наоборотъ $V < v$, т. е. произошло сокращеніе. Въ предѣлахъ каждой изъ этихъ двухъ группъ порядокъ выдѣленія совпадаетъ съ уменьшеніемъ величины сокращенія объема или съ возростаніемъ расширенія объема. Если обратиться къ v', то всѣ минералы даютъ $V < v'$; но у первой группы сокращеніе меньше 50%, а у второй больше, и по величинѣ сокращенія минерала опять располагаются въ такой-же рядъ, какъ указано выше. Вычисленія сопряжены съ большими затрудненіями; онѣ сдѣланы пока для небольшого числа минераловъ; но мнѣ кажется желательнымъ уже теперь указать на бросающійся въ глаза общій выводъ и на возможность обобщеній и открытія здѣсь опредѣленной законности.

Подборъ матеріала и необходимыя для вышеприведенныхъ цѣлей вычисленія сопряжены съ большими затрудненіями, которыя и побудили меня прервать эту работу, начатую нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Однако, принявшись вторично за работу, я убѣдился, что она можетъ оказаться не безплодной и принялся снова за вычисленія. Анализы и удѣльныя вѣса я бралъ изъ послѣдняго изданія минералогіи Дана (A system of Mineralogy, 1892). Подходящіе анализы перечислялись на молекулярныя количества и изъ нихъ вычислялась формула. Такъ какъ безусловно свѣжіе минералы, не содержащіе воды или подмѣсей, очень рѣдко встрѣчаются среди массы анализовъ, то часто приходилось для схематизаціи дѣлать маленькія натяжки, которыя несомнѣнно нѣсколько отражались на точности вычисленій; но это зло въ нѣкоторыхъ случаяхъ совершенно неизбѣжное. Когда удѣльный объемъ вычислялся не для опредѣленнаго анализа, а по теоретической формулѣ мине-

рала (напр. $K^2OAl^2O^3\,6\,SiO^2$ и др.), для удѣльнаго вѣса я бралъ величину наиболѣе вѣроятную, т. е. ту, которая соотвѣтствуетъ анализамъ наиболѣе чистыхъ и свѣжихъ минераловъ. Удѣльные вѣса и удѣльные объемы элементовъ и

Минералъ.	Удѣльн. вѣсъ s	Теоретич. уд. объемъ изъ элементовъ v'	Теоретич. уд. объемъ изъ окисловъ v	Истинный уд. объемъ V	$\frac{V}{v}$	На 100 v' — сколько единицъ истин. объема?
Ортоклазъ	2.56	380	196	217	1.1	57
Альбитъ (Дана, 327) . . .	2.62	404	185	200	1.08	49.5
Анортитъ (Дана, 327) . . .	2.758	179	89	100	1.13	55
Лейцитъ		352				49
Жадеитъ		308				56.1
Лабрадоръ (Дана, 327) . .	2.7003	978.2	418.65	464		47.4
Кварцъ	2.6	44	22.5	22.6	1.00	51.3
Діопсидъ (Дана, 390, 6)* .	3.3 (3.2)	116.46		67.4 (65.3)		58
Тремолитъ (Ibid., 7)* . . .	3.0	304.15		142.7		46.9
Діопсидъ (Дана, 390, 10)* .	3.249		74	66	0.89	
Уралитъ (Ibid., 11)* . . .	3.003		248.5	243	0.97	
Пироксенъ (Дана, 391) . .	3.181		64	74	1.15	
Fe^3O^4 (магнетитъ)	4.9—5.2	85.6		47.3—44.6	(3)	53.7
Fe^2O^3 (желѣзный блескъ) .	5.24	62.4		30.5		48.8
Al^2O^3 (корундъ)	4.0	70		25.5		36.4
Рутилъ	4.25	41.4		18.8		45.4
Цирконъ	4.4—4.7	98	44	41.3—39.1	0.91	41
Энстатитъ (Дана, 11) . .	3.27	132.98	35.33	34.1	0.96	25
Оливинъ (Дана, 7) прибл. .		104	44.5	43.8	0.98	42
Авгитъ (Дана, 66 а) . . .	3.35	159	76.6 (74)	67.5 (64.1)	0.88	41
Лейцитъ	2.479	292	151	175	1.15	
Каліофилитъ	2.5—2.6		106	126 (122)	1.18 (1.15)	
Нефелинъ ($Na^2OAl^2O^3 2SiO^2$) .	2.55—2.65		95	111 (107)	1.16 (1.12)	
Нефелинъ ($3\,Na^2OK^2O\,4\,Al^2O^3\,9SiO^2$)			413.5	481 (451)	1.16 (1.10)	
Оливинъ (Форстеритъ; Дана, 451; 7)			44.5	43	0.96	
Волластонитъ	2.9		40.5	40	0.98	
Энстатитъ	3.2		33.5	31.2	0.93	
Діопсидъ	3.2—3.3		74	67.5 (66.4)	0.91 (0.89)	
Тремолитъ . . , ...	3.1—2.9		141	133 (143)	0.94 (1.01)	
Микроклинъ (Дана, 323, 1)			196	214	1.09	
Андезинъ (Дана, 327) . . ($Ab_1 : An_1$)	2.694		274 137	297 148.5	1.08	
Жадеитъ	2.33		140	173	1.22 (?)	

окисловъ я бралъ изъ таблицы въ Основахъ химіи Менделѣева и изъ таблицъ Ландольта; для FeO, для которой не имѣется соотвѣтствующихъ данныхъ, я взялъ для удѣль-

наго объема величину, казавшуюся мнѣ вѣроятной, по сравненію съ удѣльными объемами Fe, O и Fe^2O^3.

Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ сопоставлены сдѣланныя мною вычисленія.

Формулы нѣкоторыхъ изъ приведенныхъ здѣсь минераловъ были выведены изъ анализовъ, помѣщенныхъ у Дана, какъ показываетъ нижеслѣдующая табличка примѣровъ.

Діопсидъ (Дана, 390; 10).

SiO^2	— 0,918	2
FeO	— 0,007	
CaO	— 0,458	1
MgO	— 0,459	1

$CaOMgOSiO^2$

Уралитъ (Ibidem, 11)

0,963	3.62
0,011	
0,266	1
0,653	2.45

2 CaO 5 MgO 7 SiO^2

Діопсидъ (Дана, 390; 6).

SiO^2	— 0,915			
Al^2O^3	— 0,010			
FeO	— 0,042	0,946	1	0,09
MgO	— 0,478		11	1,04
CaO	— 0,386		9	0,85

Актинолитъ (Ibid., 7).

0,959			
—			
0,073	0,887	1	0,34
0,614		8,4	2,8
0,200		2,7	0,9

Энстатитъ (Дана, 11).

SiO^2	— 0,918	
Al^2O^3	— 0,048	
FeO	— 0,130	1 0,15 FeO
MgO	— 0,755	5.7 0,85 MgO

Лабрадоръ (Дана, 327).

Na^2O	1
CaO	2,6
Al^2O^3	3,6
SiO^2	11,3

Конечно только будущія изслѣдованія откроютъ намъ ожидаемую мною законность и подведутъ разбираемый здѣсь вопросъ подъ законы термохиміи и теоріи растворовъ. Не могу однако-же не остановиться уже и теперь вкратцѣ на тѣхъ данныхъ, которыя на мой взглядъ говорятъ въ пользу значенія подмѣченныхъ мною соотношеній удѣльныхъ объемовъ. На расплавленную магму можно въ самомъ широкомъ смыслѣ слова смотрѣть какъ на растворы, безразлично считать-ли ее за настоящій растворъ съ опредѣленнымъ растворителемъ, за сплавъ, за расплавленную смѣсь. Слѣдовательно къ магмѣ и ея составнымъ частямъ можно примѣнить нѣкоторыя изъ данныхъ о вліяніи давленія на растворимость. Извѣстно, что при раствореніи однихъ тѣлъ наблюдается увеличеніе объема, другихъ-напротивъ сокращеніе. Безъ дальнѣйшихъ объясненій понятно, что давленіе понижаетъ растворимость первой категоріи тѣлъ

и повышаетъ растворимость второй категоріи. Эта зависимость была выяснена еще Сорби[1]), который показалъ, что давленіе способствуетъ кристаллизаціи тѣхъ солей, которыя сокращаются при переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое и наоборотъ. Какъ извѣстно, эти соотношенія между давленіемъ, температурой и объемами тѣла въ твердомъ и жидкомъ состояніи выражаются формулой:

$$r = Au \,.\, T \,.\, \frac{dp}{dT}$$

гдѣ r — скрытая теплота превращенія, A — $\frac{1}{425}$, u — разность объемовъ до и послѣ превращенія, T — абсолютная температура, p — давленіе. Изученіе подмѣченныхъ мною соотношеній удѣльныхъ объемовъ съ точки зрѣнія приведенной формулы представляются одной изъ интересныхъ задачъ для будущихъ экспериментальныхъ изслѣдованій.

Допуская, что силикаты принадлежатъ къ категоріи тѣлъ, которыя сокращаются при переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое, Сорби и тѣ, кто на него опираются, считаютъ усиленіе давленія вблизи отъ точки плавленія факторомъ благопріятствующимъ кристаллизаціи. Вполнѣ признавая въ общемъ правильность такого положенія, нельзя не сознаться, что у насъ нѣтъ опредѣленныхъ данныхъ для сужденія о томъ, дѣйствительно-ли всѣ минералы сокращаются при переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое. Мало того, существуетъ даже взглядъ, по которому силикаты, а слѣд. и силикатныя магмы, т. е. изверженныя породы, въ моментъ перехода въ твердое состояніе обнаруживаютъ нѣкоторое расширеніе[2]). Несмотря на такую неопредѣленность нашихъ свѣдѣній въ этой области, значеніе вышеуказанной зависимости между способностью кристаллизаціи и давленіемъ выступаетъ достаточно ярко, если посмотрѣть на нее съ точки зрѣнія соотношеній теоретическихъ и истинныхъ удѣльныхъ объемовъ. Хотя раствори-

---

1) Sorby. Proc. Roy. Soc., London, 12, 1863, p. 538.

2) F. Niess. Ueber das Verhalten der Silicate beim Uebergang aus dem gluthflüssigen in den festen Aggregatzustand. 1888.

3) Stapff.

мость минераловъ въ магмѣ подъ давленіемъ намъ и неизвѣстна, тѣмъ не менѣе къ нимъ вполнѣ примѣнимо такое положеніе, высказываемое Браунсомъ[1]): „Angenommen, die Mineralien der Lava lösten sich in dem uns unbekannten Lösungsmittel unter Contraction, so müsste ihre Löslichkeit mit dem Druck zunehmen; im andern Fall, wenn ihre Auflösung in dem Magma mit Ausdehnung verbunden wäre, müsste ihre Löslichkeit mit dem Druck abnehmen". Вышеуказанныя соотношенія удѣльныхъ объемовъ вполнѣ отвѣчаютъ на поставленный здѣсь вопросъ. Минералы лавы растворяются въ ней при плавленіи не цѣликомъ, они диссоціированы въ ней, разложены на іоны. Каковы эти іоны, мы не знаемъ. Но, если допустить, что въ огненножидкой магмѣ имѣются отдѣльные окислы и кремнекислота, которые по мѣрѣ охлажденія соединяются въ сложныя соединенія и если признать вмѣстѣ съ Леманомъ, что близко отъ точки плавленія въ расплавленной массѣ находится въ растворѣ уже твердое тѣло какъ таковое, то получается слѣдующая картина. Полевошпатовые и желѣзистомагнезіальные минералы, входящіе въ составъ изверженныхъ породъ, въ огненножидкой магмѣ находятся въ диссоціированномъ состояніи, они распались на составляющіе ихъ окислы. При этомъ полевые шпаты занимаютъ меньшій объемъ, чѣмъ въ видѣ готовыхъ минераловъ, желѣзистомагнезіальные минералы напротивъ большій. Слѣдовательно давленіе, при прочихъ равныхъ условіяхъ, должно способствовать соединенію окисловъ въ желѣзистомагнезіальные минералы и препятствовать таковому-же ихъ соединенію въ минералы полевошпатовые. Примѣняя сюда, для схематизаціи, представленіе о растворимости, слѣдуетъ сказать, что при повышенномъ давленіи „растворимость" желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ понижена, полевошпатовыхъ — повышена. Отсюда уже само собою вытекаетъ, что на глубинѣ первая категорія минераловъ будетъ выдѣляться изъ магмы раньше второй и что вообще минералы по порядку ихъ выдѣленія изъ магмы будутъ расположены въ рядъ параллельно убыванію коэффи-

1) R. Brauns. Chemische Mineralogie. 1896, p. 92.

ціента сокращенія $\frac{V}{v}$ (т. е. тѣ, которые сильнѣе расширяются при „раствореніи“, будутъ выдѣляться раньше).

Въ результатѣ, мнѣ кажется, можно сдѣлать слѣдующее обобщеніе. Въ магмѣ, кристаллизующейся подъ давленіемъ, порядокъ выдѣленія минераловъ обусловленъ соотношеніемъ коэффиціента $\frac{V}{v}$ и давленія. Въ эффузивной магмѣ отношенія мѣняются, желѣзистомагнезіальные минералы становятся болѣе „растворимыми“; въ эффузивной магмѣ порядокъ выдѣленія минераловъ обусловленъ ихъ степенью плавкости или ихъ растворимостью при обыкновенномъ давленіи.

Вопросъ объ удѣльныхъ объемахъ представляетъ интересъ также по отношенію къ взаимнымъ отношеніямъ авгита и роговой обманки, къ динамометаморфизму и къ изоморфнымъ смясямъ. Съ этой точки зрѣнія мною также было сдѣлано, уже давно, нѣсколько вычисленій, которыя я своевременно не опубликовалъ въ виду ихъ недостаточности. Недавно появившаяся замѣтка Бекке[1]) побуждаетъ меня сдѣлать это теперь. Бекке нашелъ, что при скаполитизаціи происходитъ сокращеніе удѣльныхъ объемовъ и предполагаетъ, что этимъ сокращеніемъ б. м. опредѣляется общій характеръ метаморфизма, въ частности процессъ уралитизаціи. Какъ видно изъ приведенныхъ въ таблицѣ примѣровъ съ *, при уралитизаціи пироксеновъ, наблюдается въ однихъ случаяхъ сокращеніе объема, въ другихъ, напротивъ, увеличеніе его. Принимая во вниманіе, что уралитизація есть чисто гидрохимическій (или, по крайней мѣрѣ, динамохимическій, а не просто динамометаморфическій) процессъ, этого и слѣдовало ожидать. Зато сравненіе тремолита съ тѣми продуктами, которые изъ него получаются при плавленіи, показываетъ, что здѣсь происходитъ сокращеніе объема. Слѣд. переходъ расплавленной роговой обманки въ пироксенъ объясняется, независимо отъ возможнаго значенія водяныхъ паровъ,

1) F. Becke. Ueber die Beziehung zwischen Molecularvolum und Dynamometamorphose. — N. J. 1896. II, p. 182.

содержанія воды и фтора въ роговыхъ обманкахъ, давленія и т. п., требованіями принципа наибольшей работы.

Вотъ два примѣра, въ предположеніи, что расплавленный тремолитъ распадается на діопсидъ и энстатитъ или на волластонитъ и энстатитъ.

$$CaO\ 3\ MgO\ 4\ SiO^2 = CaOMgO\ 2\ SiO^2 + 2\ (MgOSiO^2).$$

$s = 3$	$s = 3.2$	$s = 3.2$	
$v = 141$	$v_I = 74$	$v_{II} = 44.5$	$v_I + v_{II} = 118.5$
$V = 138.6$	$V_I = 67.5$	$V_{II} = 31.2$	$V_I + 2V_{II} = 130$

$$CaO\ 3\ MgO\ 4\ SiO^2 = CaOSiO^2 + 3\ (MgOSiO^2).$$

$v = 141$	$v_I = 40.5$	$v_{II} = 44.5$	
$V = 138.6$	$V_I = 40$	$V_{II} = 31.2$	$V_I + 3V_{II} = 133.6$

Итакъ, при сплавленіи тремолита наблюдается сокращеніе объема, а при уралитизаціи пироксена въ однихъ случаяхъ сокращеніе, въ другихъ увеличеніе.

Мною было уже указано, что разсматривать вопросъ о порядкѣ выдѣленія минераловъ съ точки зрѣнія степени плавкости въ первоначальной элементарной формѣ въ настоящее время не представляется возможнымъ. Тѣмъ не менѣе было-бы преждевременнымъ считать этотъ вопросъи безплоднымъ сданнымъ въ архивъ. Напротивъ, онъ способенъ, мнѣ кажется, къ дальнѣйшему развитію. Намъ хорошо извѣстно, что точки плавленія тѣла взятаго въ отдѣльности и въ смѣси съ другими соединеніями могутъ разниться иногда довольно значительно. Намъ также хорошо извѣстно, что давленіе измѣняетъ точку плавленія, повышаяя ее у громаднаго большинства тѣлъ и понижая у тѣхъ, которыя расширяются при переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое. Повышеніе точки плавленія съ увеличеніемъ давленія у различныхъ тѣлъ неодинаково и идетъ неравномѣрно. Поэтому можно допустить, а для параффина и спермацета это даже непосредственно доказано Бунзеномъ[1]), что при высокомъ давленіи тѣло болѣе легкоплавкое можетъ оказаться болѣе тугоплавкимъ, чѣмъ то, ко-

1) R. Bunsen. Pogg. Ann. 1850, 81, p. 562.

торое при обыкновенномъ давленіи плавилось труднѣе его. Вотъ, если принять во вниманіе возможность такого радикальнаго измѣненія относительной плавкости главныхъ составныхъ частей магмы, значеніе относительной плавкости для порядка выдѣленія снова выдвигается и становится на очередь. Весьма вѣроятно, что со временемъ, когда будутъ изучены точки плавленія главныхъ породообразующихъ минераловъ въ отдѣльности и въ смѣсяхъ, когда будутъ извѣстны измѣненія этихъ точекъ плавленія подъ вліяньемъ давленія, удастся устранить многія кажущіяся противорѣчія въ порядкѣ выдѣленія составныхъ частей магмы. Возьмемъ для примѣра интрателлурическую и офитовую послѣдовательность выдѣленія минераловъ. Въ базальтахъ, діабазахъ, порфиритахъ послѣдовательность выдѣленія совпадаетъ со степенью плавкости. Но на глубинѣ, при сильномъ давленіи точки плавленія измѣняются. И для пироксена, и для полевого шпата точка плавленія повышается, но неодинаково. Если предположить — а это предположеніе согласно съ указанными выше соотношеніями удѣльныхъ объемовъ — что точка плавленія у пироксеновъ повышается сильнѣе, чѣмъ у полевыхъ шпатовъ, что при нѣкоторомъ давленіи пироксенъ становится болѣе тугоплавкимъ — то достаточно этого, чтобы понять измѣненіе порядка выдѣленія и возможность выдѣленія изъ магмы пироксена раньше полевого шпата. Дѣйствительно, при образованіи пироксена, какъ развито выше, наблюдается бо́льшее сокращеніе теоретическаго удѣльнаго объема, чѣмъ при образованіи полевого шпата. Мало того, если сравнивать истинный удѣльный объемъ съ теоретическимъ, вычисленнымъ изъ окисловъ, то, какъ указано выше, пироксены обнаруживаютъ сокращеніе, а полевые шпаты напротивъ расширеніе. Слѣдовательно давленіе должно способствовать образованію пироксеновъ изъ окисловъ и препятствовать или, по крайней мѣрѣ, въ меньшей степени содѣйствовать соединенію окисловъ въ полевые шпаты. Въ расплавленной магмѣ минералы диссоціированы или вѣрнѣе еще не образованы; въ магмѣ имѣются лишь отдѣльные окислы и только постепенно, вблизи соотвѣт-

ствующихъ точекъ плавленія, они соединяются въ сложные минералы. При высокомъ давленіи это соединеніе значительно облегчено, при допускаемыхъ мною условіяхъ, для пироксеновъ, между тѣмъ какъ то-же давленіе въ связи съ выдѣлившимся при образованіи пироксена тепломъ, задерживаетъ образованіе полевыхъ шпатовъ. Въ той-же магмѣ при обыкновенномъ давленіи этотъ факторъ отпадаетъ и выступаетъ значеніе плавкости. Что именно физическія и термохимическія условія, а не особенности состава магмы имѣютъ здѣсь рѣшающее значеніе, доказывается примѣромъ діабазовъ, базальтовъ, порфиритовъ съ одной стороны, габбро, норитовъ съ другой.

Другой примѣръ представляетъ различіе порядка выдѣленія ортоклаза и кварца въ гранитахъ и кварцевыхъ порфирахъ. Въ этихъ послѣднихъ порфировидныя вкрапленія часто представлены однимъ кварцемъ; изъ этого обстоятельства поспѣшно дѣлаютъ заключеніе, что кварцъ выдѣляется здѣсь раньше ортоклаза. Однако этому кажущемуся противорѣчію можно дать совершенно иное толкованіе. Во-первыхъ можно предположить, что кварцевый порфиръ образовался путемъ расплавленія гранита; если дѣйствительно гранитъ при уменьшеніи давленія расплавился согласно представленію Рейера, то легко представить себѣ, что поднятіе этой расплавленной массы и ея изверженіе, а слѣдовательно и значительное охлажденіе, наступило раньше чѣмъ успѣла расплавиться вся масса гранита. Кварцъ, какъ наиболѣе трудноплавкая составная часть, позднѣе другихъ подвергся плавленію, но не успѣлъ расплавиться. Во-вторыхъ можно сдѣлать и другое допущеніе. Въ огненножидкой магмѣ кварцеваго порфира, въ интрателлурическую фазу ея существованія, начали выдѣляться порфировидныя вкрапленія въ томъ порядкѣ, который присущъ интрателлурической фазѣ кристаллизаціи, т. е. сначала желѣзистомагнезіальная составная часть, потомъ ортоклазъ, наконецъ кварцъ. Послѣ изверженія такой уже болѣе или менѣе богатой кристаллами лавы, сразу рѣзко мѣняются условія: давленіе пропало и температура лавы (а кислыя лавы, повидимому, всегда имѣютъ очень высокую температуру)

настолько высока, что нѣкоторые изъ выдѣлившихся минераловъ должны расплавиться. Даже и кварцъ подвергается частному плавленію, но для полнаго его расплавленія не хватаетъ тепла, не хватаетъ времени, до дальнѣйшаго остыванія магмы ниже его точки плавленія. Какъ извѣстно, порфировидный кварцъ порфировъ всегда сильно оплавленъ; эта оплавленность вполнѣ понятна при обоихъ сдѣланныхъ мною допущеніяхъ. Такимъ образомъ въ результатѣ я считаю порфировидный кварцъ порфировъ не за кристаллы выдѣлившіеся раньше полевого шпата, а за кристаллы, уцѣлѣвшіе при эффузивномъ расплавленіи выдѣлившихся въ нормальномъ порядкѣ интрателлурическихъ порфировидныхъ вкрапленій. Само собою разумѣется, что резорбированіе порфировидныхъ вкрапленій происходитъ не только послѣ изверженія, а и въ различныя стадіи интрателлурической жизни магмы и ея поднятія изъ нѣдръ земли до того мѣста, гдѣ происходитъ ея затвердѣніе. Резорбированіе уже выдѣлившихся кристалловъ является функціей отъ давленія, температуры и растворимости даннаго вещества въ ихъ взаимныхъ отношеніяхъ. Съ этой стороны вопросъ уже разобранъ Иддингсомъ[1]); вполнѣ признавая правильность его разсужденій, я только въ одномъ пунктѣ не могу съ нимъ согласиться. Иддингсъ допускаетъ, что, при соотвѣтствующемъ измѣненіи температуры или давленія, выдѣлившіеся минералы резорбируются въ порядкѣ обратномъ ихъ выдѣленію, т. е. болѣе молодые раньше болѣе старыхъ. Однако это справедливо только въ томъ случаѣ если измѣненія температуры и давленія идутъ діаметрально противоположно тѣмъ ихъ измѣненіямъ, которыя привели къ кристаллизаціи магмы; обыкновенно-же наблюдаются болѣе сложныя отношенія въ ходѣ измѣненій температуры и давленія. Такъ напр. допустимъ, что изъ магмы, находящейся подъ сильнымъ давленіемъ и обладающей высокой температурой, вслѣдствіе пониженія давленія, но безъ пониженія температуры,

1) J. Iddings. On the cristallisation of igneous rocks. — Bull. Phil. Soc. Washington, XI, 1889, p. 94.

выдѣляются послѣдовательно пироксенъ, полевой шпатъ и кварцъ. Еслибъ давленіе снова стало возростать, то наступило-бы резорбированіе выдѣлившихся минераловъ начиная съ послѣднихъ по времени выдѣленія и кончая первыми. То-же самое примѣнимо и къ измѣненію температуры при постоянномъ давленіи. На самомъ-же дѣлѣ въ природѣ наблюдаются гораздо болѣе сложныя отношенія. Выдѣленіе минераловъ изъ кристаллизующейся магмы управляется совмѣстнымъ дѣйствіемъ охлажденія и пониженія давленія. Въ эффузивной-же фазѣ, да и въ послѣдней части интрузивной фазы, возможно лишь новое повышеніе температуры, безъ одновременнаго повышенія давленія. Слѣд. вполнѣ естественно ожидать, что резорбироваться будутъ сначала болѣе легкоплавкіе минералы, хотя-бы эти послѣдніе и принадлежали къ числу тѣхъ, которые кристаллизовались раньше болѣе тугоплавкихъ, но неспособныхъ къ выдѣленію изъ магмы при сильномъ давленіи. Не слѣдуетъ упускать изъ виду еще одного, на мой взглядъ въ высшей степени важнаго фактора, а именно того, что глубинная магма обильно пропитана водяными парами, а въ концѣ интрателлурической фазы и въ особенности въ эффузивной фазѣ лишается почти всей этой воды. Эффектъ-же измѣненій температуры на обезвоженную такимъ путемъ магму долженъ быть иной, чѣмъ на магму пропитанную водою: весьма вѣроятно, что резорбированіе, идущее въ одномъ порядкѣ въ интрателлурической магмѣ, пропитанной парами, идетъ совершенно иначе въ магмѣ уже изверженной.

На основаніи всего вышеуказаннаго я считаю не только вѣроятнымъ, но и необходимымъ существованіе различія въ порядкѣ резорбированія выдѣлившихся раньше минераловъ въ магмѣ интрателлурической и въ магмѣ изверженной. Резорбированіе во многихъ случаяхъ должно начинаться съ болѣе раннихъ выдѣленій, т. е. съ болѣе старыхъ, что на самомъ дѣлѣ и наблюдается при изученіи резорбированія увлеченныхъ лавою „ксенолитовъ“. Поэтому изученіе порядка выдѣленія минераловъ въ эффузивной фазѣ требуетъ большой осмотри-

тельности: судить о порядкѣ кристаллизаціи по присутствію однихъ минераловъ и отсутствію другихъ среди порфировидныхъ вкрапленій нельзя, такъ какъ во многихъ случаяхъ здѣсь имѣется результатъ не извѣстнаго порядка кристаллизаціи, а извѣстнаго порядка резорбированія. Этотъ послѣдній я буду называть „тектическимъ“ порядкомъ выдѣленія; различіе между интрузивной и эффузивной фазами кристаллизаціи между прочимъ заключается и въ томъ, что тамъ мы имѣемъ исключительно кристаллизаціонный порядокъ выдѣленія, здѣсь чаще тектическій, иногда вмѣстѣ съ кристаллизаціоннымъ.

Прежде чѣмъ закончить разсмотрѣніе предмета настоящей главы нельзя не обратить вниманія еще на два фактора, имѣющихъ значеніе для сужденія о порядкѣ выдѣленія минераловъ изъ магмы, а именно: на сродство основаній къ кремнекислотѣ и на роль удѣльнаго вѣса.

Экспериментальное изслѣдованіе вопроса о сродствѣ основаній къ кремнекислотѣ еще дѣло будущаго. А до тѣхъ поръ остается два пути, по которымъ можно подойти къ пониманію и освѣщенію этого вопроса. Первый опирается на данныя химическаго анализа порфировидныхъ выдѣленій, основной массы, стекловатаго базиса и всей породы. Такимъ способомъ Лагоріо опредѣлилъ, какія основанія имѣютъ болѣе сильное стремленіе къ кристаллизаціи, легче насыщаютъ магму и раньше выдѣляются изъ нея. Болѣе надежнымъ и вѣрнымъ представляется мнѣ другой путь. Въ его основу положено изученіе распредѣленія кремнекислоты между различными основаніями, находящимися въ магмѣ. Нѣтъ сомнѣнія, что кислота, находящаяся въ присутствіи двухъ основаній распредѣлится между ними пропорціонально ихъ сродству къ ней, а не равномѣрно. Такъ напр. изъ смѣси основаній, a и b и кислоты c могутъ образоваться среднія соли a и b, или кислая соль a и основная b, или наоборотъ. Если кислота способна къ образованію поликислотъ, то основаніе съ болѣе сильнымъ сродствомъ будетъ стремиться къ образованію болѣе кислыхъ солей, къ удержанію за собою бо́льшаго количества кислоты, хотя-бы другое соединеніе и выдѣлялось раньше. Примѣняя

эти разсужденія къ магмѣ вулканическихъ породъ, можно указать слѣдующія интересныя соображенія и сопоставленія, требующія экспериментальной провѣрки и представляющія въ этомъ отношеніи интересныя задачи.

Калій имѣетъ болѣе сильное сродство къ кремнекислотѣ, чѣмъ натрій и щелочноземельные металлы. Поэтому онъ всегда стремится образовать наиболѣе кислыя соли, возможныя при данной кислотности магмы. Надо полагать, что кремнекислота распредѣлена между основаніями уже въ жидкой лавѣ или по крайней мѣрѣ передъ ея застываніемъ; въ противномъ случаѣ тѣ основанія, которыя отличаются способностью болѣе легкой кристаллизаціи, поглощали-бы все количество кремнекислоты, почти совершенно лишая ея основанія, которыя даютъ соединенія менѣе легко кристаллизующіяся. При такихъ условіяхъ можно было-бы ожидать встрѣтить въ породахъ небогатыхъ кремнекислотою, бисиликаты магнезіи и извести, въ благопріятномъ случаѣ небогатые кремнекислотою силикаты натрія, а калій (и иногда часть натрія) въ стеклѣ съ остатками кремнекислоты. На самомъ дѣлѣ это не такъ. Мы видимъ, напротивъ, что калій, хотя и кристаллизуется позднѣе другихъ основаній, удерживаетъ за собою такое количество кремнекислоты, чтобы образовать наиболѣе кислую изъ возможныхъ при данныхъ условіяхъ солей. Такъ въ лавѣ Везувія калій входитъ въ ея составъ въ видѣ лейцита, а не въ видѣ какого нибудь каліеваго нефелина или т. п., предоставляя остальнымъ основаніямъ подѣлить между собою остатокъ кремнекислоты. Образованіе санидина въ этой лавѣ невозможно, потому что въ такомъ случаѣ не хватило-бы кремнекислоты на другія основанія. Впрочемъ, необходимо, повидимому сдѣлать ограниченіе такой роли калія и противопоставить ему не меньшее, если не бóльшее, сродство магнезіи къ кремнекислотѣ. Въ той-же лавѣ Везувія магнезія находится въ видѣ бисиликата, авгита, а не моносиликата, оливина, что имѣло-бы мѣсто, еслибъ калій образовалъ трисиликатъ, санидинъ. Такимъ образомъ можно установить, что калій и магній дѣлятъ между собою приблизительно по-

ровну главную массу кремнекислоты, предоставляя натрію и кальцію воспользоваться остатками и сообразно съ этимъ образовать тотъ или другой плагіоклазъ.

То-же мы видимъ и въ породахъ, содержащихъ нефелинъ и авгитъ, а не альбитъ и оливинъ. Сюда-же относится и обратная пропорціональность оливина и энстатита въ мелафирахъ.

Еслибъ кремнекислота еще въ жидкой магмѣ не распредѣлялась между различными основаніями сообразно сродству къ нимъ, было-бы непонятно существованіе оливина въ нѣкоторыхъ породахъ, нефелина или лейцита въ другихъ.

Ни порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы, ни кристаллизаціонная способность или растворимость сами-по себѣ не являются вѣрнымъ мѣриломъ сродства основаній къ кремнекислотѣ. Гораздо важнѣе изученіе того, какъ распредѣляется кремнекислота между различными основаніями. На основаніи такого изученія можно, повидимому, констатировать, что по силѣ сродства къ кремнекислотѣ различныя основанія могутъ быть распредѣлены въ такой рядъ: кали, магнезія, натръ, известь.

До сихъ поръ я разсматривалъ силу сродства основаній къ кремнекислотѣ съ точки зрѣнія жадности первыхъ по отношенію къ послѣдней, т. е. стремленія связать бóльшее количество ея, образовать болѣе кислыя соли. Указанное мною распредѣленіе главнѣйшихъ основаній по степени сродства къ кремнекислотѣ оправдывается и съ точки зрѣнія постоянства разныхъ силикатовъ. Лембергъ[1]), которому мы обязаны такимъ богатымъ экспериментальнымъ и аналитическимъ матеріаломъ по вопросамъ генезиса и метаморфизма минераловъ, указываетъ на бóльшее постоянство каліевыхъ силикатовъ сравнительно съ натровыми и щелочныхъ силикатовъ вообще сравнительно съ известковыми. Въ то-же времѣ Лембергъ указываетъ и на сильное сродство магнезіи

1) J. Lemberg. Ueber Silicatumwandlungen. — Z. d. g. G. 1876, p. 17 u. 47.

къ кремнекислотѣ; постоянство водныхъ магнезіальныхъ силикатовъ, которые вмѣстѣ съ силикатами глинозема, карбонатами, кварцемъ и окислами желѣза, являются конечной цѣлью всѣхъ процессовъ вывѣтриванія и видоизмѣненія, конечно, достаточно хорошо извѣстно всѣмъ геологамъ и минералогамъ.

Для экспериментальной провѣрки этихъ отношеній мною былъ поставленъ опытъ, о результатѣ котораго я сообщу въ спеціальной части.

Роль удѣльнаго вѣса въ процессахъ дифференціаціи магмъ.

Вопросъ о значеніи удѣльнаго вѣса для дифференціаціи магмъ можетъ быть разсматриваемъ съ двухъ сторонъ: по отношенію къ цѣлому комплексу магмъ и по отношенію къ расчлененію одной магмы на ея составныя части. Со времени теоріи Канта-Лапласа принято считать, что, при переходѣ земного шара изъ газообразнаго состоянія въ жидкое и твердое, болѣе тяжелые элементы должны были стремиться сконцентрироваться въ центрѣ, въ ядрѣ земного шара, оставляя наружныя части земного шара, земную кору, за болѣе легкими элементами и ихъ соединеніями. Приводимые въ доказательство этого представленія и соображенія объ удѣльномъ вѣсѣ земли и ея наружныхъ частей слишкомъ хорошо извѣстны каждому, чтобы на нихъ останавливаться. Въ примѣненіи къ петрографіи указанныя генетическія представленія были утилизированы Сарторіусомъ фонъ Вальтерсгаузеномъ (и Дюроше). Кромѣ этой первичной послойной неоднородности земного шара по удѣльному вѣсу необходимо имѣть въ виду еще болѣе важную дифференціацію магмы по удѣльному вѣсу въ подземныхъ резервуарахъ расплавленнаго вещества. Дюроше, Розенбушъ и др.[1]) обратили свое вниманіе на то, что расплавленная масса, предоставленная въ нѣдрахъ земли самой себѣ, постепенно дифференцируется такъ, что болѣе тяжелыя составныя части стремятся сконцентрироваться въ нижнихъ частяхъ магмы, между тѣмъ какъ верхнія обогащаются болѣе легкими элементами (такъ напр. по Дюроше

Na^2O и SiO^2 должны скопляться преимущественно въ верхнихъ слояхъ магмы). Поэтому подземные резервуары лавы или запасы жидкой лавы подъ вулканами въ періоды ихъ покоя, расщепляются такъ, что нижніе слои принимаютъ составъ тяжелыхъ основныхъ магмъ, верхніе — болѣе легкихъ кислыхъ, а промежуточные представляютъ составъ наиболѣе близкій къ нормальному первоначальному составу всей магмы.

Средняя, смѣшанная, магма, находящаяся нѣкоторое время въ покоѣ, испытываетъ на себѣ еще нѣсколько вліяній, коренящихся въ удѣльномъ вѣсѣ магмы и ея составвыхъ частей и стремящихся дифференцировать магму болѣе или менѣе рѣзко. Во-первыхъ аналогія огненножидкихъ массъ съ растворами заставляетъ распространить и на расплавленныя магмы наблюденія Гуи и Шаперона, что различныя части раствора въ вертикальномъ направленіи различаются по уд. в. и что концентрація раствора и содержаніе въ немъ тяжелыхъ составныхъ частей растутъ по мѣрѣ удаленія отъ верхней поверхности раствора къ нижней [1]). Если такая дифференціація дѣйствительно имѣетъ мѣсто, то нижнія части этихъ магмъ должны быть болѣе богаты окислами желѣза и магнезіальными силикатами, чѣмъ верхнія. Такъ напр. можетъ случиться, что андезитовая магма книзу переходитъ въ базальтовую; андезиты со спорадическимъ содержаніемъ оливина б.-м. и представляютъ такія пограничныя или не вполнѣ дифференцированныя магмы. . .

Другой факторъ, управляющій расщепленіемъ магмы, это явленіе подмѣченное для растворовъ Сорэ и заключающееся въ томъ, что болѣе тяжелыя изъ растворенныхъ веществъ стремятся въ болѣе холодныя части магмы.

Въ указанныхъ сейчасъ случаяхъ значеніе удѣльнаго вѣса сказывалось на расщепленіи жидкой магмы, на дифференціаціи ея до кристаллизаціи и независимо отъ нея. Но значеніе удѣльнаго вѣса можетъ проявиться еще и въ другой

1) См. также данныя о морской водѣ; такая концентрація становится замѣтной при высотѣ столба раствора не менѣе 100 м.

формѣ, а именно въ неравномѣрномъ распредѣленіи уже выдѣлившихся кристалловъ въ еще жидкой основной массѣ. Крупныя порфировидныя выдѣленія интрателлурическаго образованія или вообще составныя части имѣющіяся уже въ лавѣ готовыми до окончательнаго ея затвердѣнія могутъ распредѣлиться въ лавѣ неравномѣрно. Примѣромъ можетъ служить лейцитовая лава Везувія. Уд. в. лейцита — 2,5, а лавы Везувія — 2,77; по наблюденіямъ Делесса и Рота уд. в. лейцитовыхъ породъ при сплавненіи въ стекло уменьшается на 4—5 %; если допустить, что при переходѣ въ жидкое состояніе уд. в. понижается еще почти на столько-же и если принять во вниманіе уд. в. лавы безъ лейцита, то станетъ безспорнымъ, что жидкая лава Везувія удѣльно тяжелѣе кристалловъ лейцита. Слѣд. эти послѣдніе способны плавать въ жидкой лавѣ и подниматься на ея поверхность, чему въ значительной степени могутъ содѣйствовать выдѣляющіеся изъ лавы водяные пары. Мнѣ кажется, что этими соотношеніями можно объяснить на первый взглядъ удивительный фактъ, что шлаковая, сильно пузыристая, наружная зона лавы богата крупными интрателлурическими кристаллами лейцита, иногда настолько крупными, что ихъ діаметръ равняется всему промежутку между сосѣдними полостями. Наоборотъ плотная каменистая лава болѣе внутреннихъ слоевъ потока обыкновенно содержитъ только мелкіе кристаллики лейцита второй генераціи, а зато богата порфировидными вкрапленіями авгита, который, какъ болѣе тяжелый, тонетъ въ жидкой лавѣ и стремится обогатить нижніе слои потока. Такимъ образомъ въ потокѣ лавы, содержащей интрателлурическіе кристаллы лейцита и авгита, можетъ произойти нѣкоторая дифференціація вслѣдствіе стремленія авгита тонуть въ жидкой лавѣ, а лейцита напротивъ всплыть[2]). Такое-же отношеніе представляютъ разности

1) Съ цѣлью экспериментальной провѣрки вѣрности такого предположенія, мною былъ сдѣланъ слѣдующій опытъ. Въ расплавленную лаву я погружалъ кристаллы лейцита и авгита. Эти опыты сопряжены съ большими затрудненіями, т. к. во-первыхъ кристаллы легко растворяются въ расплавленной лавѣ, во-вторыхъ, даже будучи накалены, въ

авгитовыхъ порфиритовъ, богатыя плагіоклазомъ и богатыя авгитомъ, и нѣк. др. примѣры. Такой-же ролью удѣльнаго вѣса, какъ извѣстно, Гаркеръ[1]) объяснялъ присутствіе кварца въ такъ называемыхъ кварцевыхъ базальтахъ.

Извѣстно, что сферолитовыя структуры часто пріурочены къ верхнимъ наружнымъ частямъ потоковъ или гнѣздъ порфировыхъ породъ. Интересно посмотрѣть, нельзя-ли и здѣсь найти объясненіе въ дѣйствіи удѣльнаго вѣса составныхъ частей. У Лагоріо и другихъ авторовъ можно найти указанія на уд. в. сферолитовъ и всей горной породы. Просматривая эти данныя, можно убѣдиться, что въ большинствѣ случаевъ (хотя и не всегда) сферолиты обладаютъ меньшимъ уд. в., чѣмъ вся порода. Такой-же примѣръ представляютъ варіолиты Дюранса, Ялгубы, Бохтыбая (Мугоджары), гдѣ варіоли являются болѣе легкими, чѣмъ заключающая ихъ основная масса. Такъ какъ сферолиты и варіоли по времени образованія предшествуютъ кристаллизаціи или вообще затвердѣнію остальной части горной породы, то онѣ какъ болѣе легкія должны были, или по крайней мѣрѣ могли, всплывать на поверхность и скопляться въ верхнихъ частяхъ породы. Этимъ и объясняется, почему варіолиты и сферолитовыя породы часто появляются только по краямъ („randliche Ausbildungsform") обыкновенныхъ авгитовыхъ порфиритовъ или липаритовъ. Относительно варіолитовъ такое объясненіе мнѣ кажется очень правдоподобнымъ; насколько я могу судить по лично мнѣ извѣстнымъ примѣрамъ, варіолиты образуютъ верхнія наружныя части или залегаютъ въ видѣ пятенъ и неправильныхъ участковъ въ наружныхъ частяхъ авгитопорфиритовыхъ и діабазовыхъ потоковъ или массивовъ. Таковы условія въ Ялгубѣ, таковы они и въ Мугоджарахъ.

соприкосновеніи съ расплавленной массой покрываются стекловатымъ слоемъ, который служитъ какъ-бы ладьей и способенъ удержать на поверхности даже кристаллы болѣе тяжелые чѣмъ магма (на это указалъ уже Барусъ). Устранивъ по мѣрѣ возможности эти неудобства, я могъ констатировать, что авгитъ тонулъ, а лейцитъ всплывалъ.

1) A. Harker. On porphyritic quarz in basic igneous rocks. — Geol. Mag. 1892, p. 485.

2) Когда эти строки были уже написаны, я нашелъ совершенно

Интересно, что такой-же взглядъ на значеніе удѣльнаго вѣса для дифференціаціи кристаллизующейся магмы былъ высказанъ гораздо раньше Дарвиномъ, а затѣмъ въ очень опредѣленной формѣ Скропомъ[1]), который допускалъ возможность дифференціаціи вслѣдствіе всплыванія болѣе легкихъ полевыхъ шпатовъ и погруженія болѣе тяжелыхъ авгитовъ въ нижнія части расплавленной магмы. Къ представленіямъ Скропа примкнулъ также и Кингъ, приписывавшій значительную роль дифференціаціи по удѣльному вѣсу, какъ въ жидкомъ видѣ, такъ и при кристаллизаціи.

Недавно значеніе уд. в. какъ фактора, обусловливающаго погруженіе вѣдѣлившихся кристалловъ или группъ кристалловъ въ болѣе глубокіе слои еще жидкой магмы, съ успѣхомъ было примѣнено Поповымъ для объясненія формы и строенія шаровидныхъ конкрецій въ раппакиви[2]).

Точно также Меркалли[3]) указываетъ, что въ лавѣ Везувія 1883 на поверхности былъ жидкій очень подвижный слой съ готовыми кристаллами лейцита. У Лаппарана[4]) есть указаніе на распредѣленіе лавъ Тенерифы и Гваделупы на три слоя, расположенныхъ сверху внизъ по убывающей кислотности и возростающему удѣльному вѣсу; такихъ примѣровъ значенія удѣльнаго вѣса можно было-бы привести еще немало.

Роль удѣльнаго вѣса можетъ сказаться еще въ одномъ отношеніи. Выдѣляющіеся изъ магмы кристаллы, въ силу своего болѣе значительнаго уд. в., должны опускаться въ болѣе глубокіе слои расплавленной массы и вытѣснять изъ нихъ расплавленную

аналогичное представленіе у Фукса (C. W. Fuchs. Die Veränderungen in der flüssigen und erstarrenden Lava. — T. M. P. M. 1871—72, p. 72): „Wenn die geschmolzene Masse so reichlich war, dass die Krystalle in ihr schwammen, ordneten sich letztere, so gut wie möglich, nach der Schwere“.

1) P. Scrope. Volcanoes, 2-ое изд., 1872.

2) Б. Поповъ. Эллипсоидальные вкрапленники финляндскаго гранита раппакиви. — Труды СПБ. Общ. Естеств., 1897. — Нѣсколько другихъ примѣровъ, заимствованныхъ у Гейки, Штока, Шауфа, приведены у Циркеля(I, p. 815).

3) Mercalli (Atti della Soc. ital. di scienze nat., XXVII, 1884).

4) A. de Lapparent. Traité de géologie, 1893, p. 384.

массу въ болѣе высокіе слои. Принимая во вниманіе, что въ первыя стадіи кристаллизаціи выдѣляются болѣе основные минералы, что остающаяся магма имѣетъ иной составъ, мы получаемъ указаніе на возможность дифференціаціи магмы этимъ путемъ. Мало того, болѣе легкія и болѣе кислыя части магмы въ силу этого будутъ сосредоточиваться въ болѣе высокихъ частяхъ магмы и, если они имѣютъ составъ тетрасиликата или еще болѣе кислый, должны застыть въ видѣ аморфной массы. Такимъ образомъ получается возможность образованія стекловатаго слоя независимо отъ быстроты охлажденія, а съ другой стороны — полнокристаллическаго строенія нижнихъ частей лавовыхъ потоковъ, независимо отъ давленія.

Такое предположеніе съ большой проницательностью было уже высказано Дарвиномъ[1]). Онъ указалъ на возможность осѣданія порфировидныхъ выдѣленій магмы, болѣе тяжелыхъ чѣмъ она по удѣльному вѣсу, въ нижнія части магмы и образованія этимъ путемъ болѣе легкаго верхняго слоя магмы. Онъ даже представлялъ себѣ возможность образованія этимъ путемъ изъ одной магмы базальта и обсидіана и въ подтвержденіе такого взгляда указывалъ на пріуроченность базальтовъ къ основанію вулкановъ, а обсидіановъ къ ихъ вершинѣ.

Итакъ значеніе уд. в. сказывается во-первыхъ на дифференціаціи магмы въ жидкомъ видѣ, во вторыхъ на распредѣленіи въ магмѣ выдѣлившихся изъ нея кристалловъ; въ третьихъ оно можетъ отражаться и на самыхъ кристаллизаціонныхъ процессахъ, обусловливая составъ кристаллизующихся минераловъ. Значеніе удѣльнаго вѣса въ этой послѣдней роли можетъ быть выведено изъ данныхъ о застываніи расплавленныхъ изоморфныхъ смѣсей.

По изслѣдованіямъ Кюстера[2]) изъ расплавленнаго состоянія изоморфныя смѣси обыкновенно выдѣляются не въ

---

1) C. Darwin. Volcanic Islands. — 1844, p. 117.

2) F. Küster. Ueber die Erstarrungspunkte isomorpher Gemische. — Z. f. phyk. Chem. VIII, 1891, p. 576.

видѣ однородной массы; въ первыхъ выдѣленіяхъ обыкновенно преобладаетъ вещество съ болѣе высокимъ уд. вѣс., или, если точки плавленія близки, съ бо́льшей кристаллизаціонной способностью. Общія положенія о застываніи растворовъ здѣсь непримѣнимы, такъ какъ не выдѣляется растворитель въ чистомъ видѣ. Расплавленная магма отчасти подходитъ къ типу изоморфныхъ смѣсей и во всякомъ случаѣ осуществляетъ послѣднее изъ приведенныхъ двухъ положеній. А потому б.-м. на нее позволительно распространить первое положеніе и считать за правило, что послѣдовательность выдѣленія изъ нея минераловъ идетъ въ порядкѣ убыванія удѣльнаго вѣса.

Въ предѣлахъ тѣхъ составныхъ частей магмы, которыя представляютъ изоморфныя смѣси, дѣйствіе правила Кюстера обнаруживается весьма ясно. Такъ еще съ первыхъ наблюденій Фукэ въ этомъ направленіи извѣстно, что обыкновенно внутреннія части зональныхъ плагіоклазовъ принадлежатъ болѣе основнымъ, слѣд. болѣе тяжелымъ плагіоклазамъ. Нерѣдко можно встрѣтить указанія на то, что эгириновые кристаллы представляютъ зональное обростаніе діопсидомъ. Многимъ петрографамъ, безъ сомнѣнія, извѣстны и другіе аналогичные случаи.

Слѣдуетъ замѣтить, что порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы въ общемъ соотвѣтствуетъ убыванію величины уд. в. и въ то-же время основности. Б.-м. здѣсь слѣдуетъ обратить вниманіе именно на удѣльный вѣсъ, а не на основность.

Въ предѣлахъ настоящихъ изоморфныхъ рядовъ, входящихъ въ составъ магмы, положеніе Кюстера безусловно примѣнимо; поэтому для механизма расщепленія лавы и послѣдовательности выдѣленій изъ нея минераловъ можно установить слѣдующія три положенія:

1) Кремнекислота еще въ жидкой магмѣ распредѣляется между основаніями сообразно ихъ сродству къ ней.

2) Послѣдовательность выдѣленія крупныхъ группъ (полевыхъ шпатовъ, пироксеновъ, несиликатныхъ составныхъ

частей)[1]) обусловливается преимущественно принципомъ наибольшей работы, ихъ кристаллизаціонной способностью и растворимостью, причемъ въ интрателлурической фазѣ кристаллизаціи несиликаты кристаллизуются раньше силикатовъ, магнезіальные силикаты раньше щелочныхъ, натровые раньше каліевыхъ.

3) Въ предѣлахъ каждой изъ этихъ группъ, особенно изоморфныхъ, порядокъ кристаллизаціи обусловливается удѣльнымъ вѣсомъ.

Исключенія изъ этихъ трехъ положеній, которыя требуютъ провѣрки и по возможности экспериментальнаго изученія, вызываются относительными количествами разныхъ соединеній, вліяньемъ массы и т. п.

Нельзя не обратить особенного вниманія на значеніе массъ. Несиликатныя составныя части магмъ, равно какъ всѣ составныя части, встрѣчающіяся въ небольшомъ количествѣ, относятся къ наиболѣе раннимъ выдѣленіямъ. Относительно несиликатныхъ составныхъ частей весьма вѣроятно допущеніе, что онѣ обладаютъ очень ничтожной растворимостью въ силикатной магмѣ или представляютъ жидкость не смѣшивающуюся съ силикатной жидкостью; но во многихъ случаяхъ этого объясненія недостаточно. Изъ гидрохимическихъ опытовъ Лемберга извѣстно, какое важное значеніе для хода реакцій имѣютъ массы, относительныя количества дѣйствующихъ веществъ, какъ это напр. особенно наглядно выступаетъ на реакціи превращенія лейцита въ анальцимъ и наоборотъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что значеніе массъ должно сказываться и на ходѣ реакцій въ огненножидкой массѣ. Не могу не обратить вниманія на одинъ интересный примѣръ: въ группѣ діабазо-габбровыхъ породъ часто можно констатировать, что въ случаѣ богатства полевымъ шпатомъ раньше выдѣляется пироксенъ и наоборотъ, какъ-будто вещество входящее въ составъ магмы въ бо́льшемъ количествѣ, служитъ растворителемъ для того, котораго меньше. Еслибъ это наблюденіе оправдалось и по отношенію къ другимъ породамъ и ихъ составнымъ частямъ, то можно было-бы установить такой критерій для опредѣленія

растворителя въ магмѣ: растворителемъ является та часть магмы (соотвѣтствующая одному или нѣсколькимъ минераламъ будущей породы) или тѣ составныя части (если имѣть въ виду отдѣльные окислы), которыхъ въ данный моментъ больше.

Роль давленія.

Значеніе давленія для плавленія и кристаллизаціи огненно-жидкой магмы сказывается въ слѣдующихъ случаяхъ:

1) Измѣненіе давленія можетъ понизить или повысить точку плавленія.

2) Давленіе способствуетъ удержанію водяныхъ паровъ и другихъ газовъ (agents minéralisateurs) въ магмѣ, а слѣд. ихъ участію въ процессахъ кристаллизаціи.

3) Давленіе можетъ препятствовать выдѣленію летучихъ составныхъ частей и диссоціаціи разлагающихся при высокихъ температурахъ соединеній.

4) Давленіе должно имѣть значеніе и для магматической дифференціаціи, способствуя ликваціи несмѣшивающихся жидкостей въ однихъ случаяхъ, задерживая ее въ другихъ.

5) Давленіе можетъ способствовать дифференціаціи тѣмъ, что оно выжимаетъ кристаллизаціонный остатокъ или вообще часть магмы.

6) Сопровождающее кристаллизацію давленіе можетъ оставить свой слѣдъ и на структурѣ породы или, по крайней мѣрѣ, на характерѣ отдѣльныхъ ея составныхъ частей.

Общая роль давленія (и температуры) въ кристаллизаціи магмы представляетъ такое общеизвѣстное и всѣми признанное общее мѣсто, что останавливаться на этомъ вопросѣ было-бы по меньшей мѣрѣ излишнимъ. Но въ деталяхъ этого вопроса есть такія стороны, которыя еще требуютъ освѣщенія; на нѣкоторыя изъ нихъ мнѣ хотѣлось-бы въ общихъ чертахъ указать теперь-же.

1) Въ главѣ о порядкѣ выдѣленія минераловъ изъ магмы указаны нѣкоторыя интересныя стороны роли давленія.

2) Чрезвычайно интереснымъ представляется вопросъ объ условіяхъ кристаллизаціи магмы подъ водою, на днѣ морей. Обыкновенно считаютъ, что подъ большимъ давленіемъ воды на днѣ морей даны условія для медленной кристаллизаціи магмы при продолжительномъ участіи водяныхъ паровъ и давленія. Принято считать, что подводныя изверженныя массы находятся въ условіяхъ, благопріятствующихъ полнокристаллическому сложенію, т. е. образованію структуръ интрузивныхъ породъ. Въ послѣднее время Де-Стефани[1]) постарался дать новое освѣщеніе этому вопросу. Онъ доказываетъ, что давленіе воды даже въ глубокихъ частяхъ океана не въ состояніи побороть напряженіе заключенныхъ въ лавѣ паровъ; слѣд. пары могутъ выдѣляться, и въ подводныхъ изверженіяхъ должны существовать пористыя лавы. Далѣе тотъ-же ученый доказываетъ, что въ водѣ охлажденіе лавы идетъ несравненно быстрѣе чѣмъ на воздухѣ (лучеиспусканіе въ водѣ въ три раза, а теплопроводность въ 1175 разъ больше); поэтому подъ водою особенно легко образуется стекло. Де-Стефани полагаетъ, что лава тѣмъ легче застываетъ въ видѣ стекла, чѣмъ больше сокращается ея объемъ при кристаллизаціи, и что она тѣмъ болѣе сокращается въ объемѣ, чѣмъ менѣе она плавка; такое положеніе врядъ-ли можетъ претендовать на значеніе общаго правила и самъ авторъ указываетъ и исключенія изъ него.

Приведенныя соображенія Де-Стефани вполнѣ согласуются съ наблюденіями, но изъ нихъ можно сдѣлать еще и дальнѣйшіе небезъинтересные выводы. Обиліе пемзы, шлаковъ, пористыхъ лавовыхъ кусковъ, вулканическаго стекла на днѣ морей и по сосѣдству съ океаническими вулканическими островами — фактъ общеизвѣстный и хорошо иллюстрирующій заключенія Де-Стефани, какъ о возможности образованія пористыхъ разностей, такъ и о необходимости быстраго

1) C. De Stefani. Sui possibili caratteri delle lave eruttate a grandi profondità nei mari. -- Boll. d. Soc. Geol. Ital., 1895, XIV, I, p. 1.

охлажденія подводной лавы и застыванія ея въ видѣ стекловатой массы [1]). Но тутъ-то и нужно сдѣлать ограниченіе и оговорку. Наружная, болѣе или менѣе мощная или тонкая, часть подводнаго лавоваго потока дѣйствительно должна быстро застыть и имѣетъ всѣ шансы застыть въ видѣ стекла. Но какъ только образовалась такая кора, условія мѣняются. Эта кора, въ силу ея плохой теплопроводности и въ силу своей, сравнительно съ наземными лавами, болѣе значительной мощности, является хорошимъ изоляторомъ, предохраняетъ скрытую подъ нею жидкую лаву отъ быстраго охлажденія лучше, чѣмъ тонкая пористая корка наземныхъ лавъ. Мнѣ думается, что подводная лава подъ такой корой долго сохраняетъ высокую температуру, а въ давленіи водяного столба имѣетъ хорошаго пособника для успѣшной кристаллизаціи. Поэтому можно ожидать, что подводныя лавы обладаютъ полнокристаллической структурой и въ то-же время шлаковой и стекловатой болѣе или менѣе толстой корой. Эта кора, вѣроятно, чаще всего уничтожается при денудаціи, почему ее и находятъ такъ рѣдко. Хорошимъ примѣромъ такихъ породъ представляются діабазы, подводное эффузивное происхожденіе которыхъ я отстаиваю уже давно [2]). Изрѣдка встрѣчаются діабазы съ сохранившейся шлаковой корой, діабазы съ сордавалитовой поверхностью (mit geflossener Oberfläche, какъ выражается Розенбушъ).

3) Опытами Лешателье доказано, что при достаточно большомъ давленіи (1000 клгр. на □ стм.) углекислая известь при температурѣ въ 1000° С. не разлагается, а плавится и застываетъ въ видѣ кристаллическаго мрамора. Эти опыты даютъ возможность говорить о первичномъ происхожденіи кальцита въ плутоническихъ породахъ (напр. въ кальцитовомъ гранитѣ Тёрнебома), о возможности изверженнаго проис-

---

1) На стекловатость подводныхъ лавъ указываетъ уже и Дана (J. Dana. Characteristics of volcanoes. 1890, p. 145, 301.

2) F. Loewinson-Lessing. Quelques considérations génétiques sur les diabases, les gabbros et les diorites. — Bull. Soc. Belge de Géol., 1888, II.

хожденія кристаллическихъ архейскихъ известняковъ, залегающихъ среди гнейсовъ, и о первичномъ происхожденіи канкринита въ элеолитовыхъ сіенитахъ [1]). Давленіе препятствуетъ диссоціаціи углекислой извести; съ другой стороны давленіе, какъ извѣстно [2]), противодѣйствуетъ такимъ химическимъ реакціямъ, которыя сопровождаются увеличеніемъ объема. Изъ этихъ двухъ положеній нельзя не сдѣлать заключенія, что тамъ гдѣ магма, сплавляющаяся съ известняками, находится подъ достаточнымъ давленіемъ, не происходятъ разложенія углекислой извести и выдѣленія углекислоты; тамъ можетъ происходить и пирогенная кристаллизація кальцита, мрамора, канкринита. Но достаточно такой магмѣ подняться ближе къ земной поверхности или трещиной сообщиться съ нею, чтобы сразу произошло выдѣленіе большого количества углекислоты (которая б.-м. является однимъ изъ факторовъ въ процессѣ поднятія лавы), чтобы магма обогатилась и пересытилась известью, и чтобы, вслѣдствіе этого поступило расщепленіе, дифференціація магмы.

Этой-же ролью давленія можно было-бы объяснить и первичное происхожденіе водныхъ минераловъ въ изверженныхъ породахъ и содержаніе воды въ нѣкоторыхъ стеклахъ. Такъ напр. Пёрссонъ полагаетъ, что анальцимъ мончикитовъ является первичной составной частью; Вейншенкъ принимаетъ первичное интрузивное происхожденіе антигорита въ его „штубахитахъ“ [3]); Кейсъ допускаетъ первичное образованіе эпидота въ гранитахъ [4]), и. т. д., и т. д. Я также придерживаюсь того мнѣнія, что вода играетъ вмѣстѣ съ давленіемъ

---

1) F. Zirkel. Petrographie, I, 434, 777; II, 13, 516.

A. Högbom. Ueber das Nephelinsyenitgebiet auf der Insel Alnö (Geol. För. i Stockholm Förhandl., 1895, Bnd. 17, p. 109, 141, 218, 222 и др.).

R. Brauns. Chemische Mineralogie, 1896, p. 301.

2) См. напр. F. Pfaff. Versuche über die Wirkungen des Druckes auf chemische und physikalische Vorgänge. — N. J. 1871, p. 834.

3) E. Weinschenk. Beiträge zur Petrographie der östlichen Centralalpen, speciell des Gross-Venedigerstockes. II. — Abh. bayer. Akad. d. Wiss., II. Cl., Bnd. 18, III. Abth., 1894.

4) C. Keyes. The origin and relations of the central Maryland granites. 15-th. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv., 1895, p. 738.

существенную роль въ образованіи нѣкоторыхъ составныхъ частей изверженныхъ породъ, какъ напр. роговой обманки. Мною былъ произведенъ цѣлый рядъ опытовъ плавленія пироксеновъ, и амфиболовъ въ атмосферѣ водяныхъ паровъ; хотя стремленіе получить этимъ путемъ роговую обманку и не увѣнчалось успѣхомъ, однако въ этихъ опытахъ я могъ съ несомнѣнностью убѣдиться, что водяные пары поглощаются расплавленной силикатной массой и оказываютъ вліянье на ея кристаллизацію. Другой рядъ опытовъ плавленія въ атмосферѣ водяныхъ паровъ былъ поставленъ съ цѣлью рѣшенія вопроса о возможности первичной гидратизаціи стеколъ путемъ поглощенія и удержанія водяныхъ паровъ расплавленной массой. Расплавленная масса, состоявшая изъ полевыхъ шпатовъ, пироксеновъ и амфиболовъ, поглотила при этомъ всего ок. 0,1 % воды.

3) Извѣстно, что нѣкоторые минералы не переносятъ плавленія безъ разложенія, что они при плавленіи распадаются и даютъ начало нѣсколькимъ новымъ минераламъ. Напомню опыты Дёльтера, укажу на свои собственные еще не опубликованные опыты плавленія роговыхъ обманковъ и т. п. Понятно, что въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ это распаденіе связано съ увеличеніемъ объема, оно должно встрѣтить въ давленіи болѣе или менѣе сильное противодѣйствіе. Особенно сильно должно сказываться сдерживающее значеніе давленія въ тѣхъ случаяхъ, когда разложеніе связано съ выдѣленіемъ летучихъ продуктовъ. Такъ напр. есть основаніе предположить такое выдѣленіе летучихъ продуктовъ при плавленіи роговыхъ обманокъ, біотита; здѣсь имѣются слѣд. настоящіе случаи диссоціаціи [1]) и давленіе должно имъ противодѣйствовать.

Однимъ изъ продуктовъ при плавленіи и разложеніи роговой обманки является оливинъ. Надо слѣд. ожидать, что тамъ гдѣ есть условія, благопріятствующія плавленію роговой обманки, на ея счетъ образуется оливинъ, который отсутствуетъ тамъ, гдѣ давленіе препятствуетъ разложенію рас-

1) См. спец. часть.

плавленной роговой обманки. Мнѣ извѣстно нѣсколько указаній въ литературѣ, въ которыхъ такое положеніе объ образованіи оливина насчетъ роговой обманки и объ ихъ обратной пропорціональности въ нѣкоторыхъ породахъ вполнѣ оправдывается.

4) Бекстрёмъ[1]) указываетъ на то, что ликвація жидкостей есть функція не только отъ температуры, но и отъ давленія. Тамъ, гдѣ ликвація связана съ увеличеніемъ объема, давленіе задерживаетъ ликвацію, т. е. дѣйствуетъ какъ повышеніе давленія, и наоборотъ. Переходъ отъ полной смѣшиваемости къ частной обыкновенно сопровождается сокращеніемъ объема (Пфейферъ); надо, слѣд., полагать, что при пониженіи температуры уменьшеніе давленія способствуетъ ликваціи магмы. На глубинѣ ликвація происходитъ медленно, исключительно или преимущественно въ зависимости отъ температурныхъ условій. При изверженіи магмы, по мѣрѣ уменьшенія давленія, наступаетъ и болѣе энергичная ликвація. Если законы смѣшенія жидкостей и явленія расщепленія (ликваціи) этихъ смѣсей дѣйствительно имѣютъ мѣсто въ магмахъ, то есть объясненіе для бо́льшей дифференціаціи жилъ сравнительно съ соотвѣтствующими глубинными породами. Заполнившая жилу магма дифференцируется вслѣдствіе уменьшенія давленія по законамъ ликваціи смѣсей жидкостей. И явленія сложныхъ жилъ („composite dykes“) и связь извѣстныхъ, болѣе или менѣе разнообразныхъ, жильныхъ породъ съ опредѣленными глубинными породами (такъ наз. „Ganggefolgschaft“) находятъ себѣ объясненіе въ этой ликваціи. Само собою разумѣется, что смѣшивающимися жидкостями здѣсь являются болѣе или менѣе сложные растворы.

Какъ ни заманчива эта теорія, для ея обоснованія у насъ еще слишкомъ мало данныхъ и слишкомъ много приходится дѣлать допущеній. Будущее покажетъ, насколько законы смѣшенія жидкостей примѣнимы къ магмамъ. Во всякомъ

1) Loco cit., p. 729.

случаѣ эти явленія вполнѣ подчиняются правилу фазъ, представляя случай несовершеннаго, неполнаго, равновѣсія, и могутъ быть теоретически строго обоснованы.

Оставляя пока этотъ вопросъ по отношенію къ дифференціаціи магмъ открытымъ, нельзя не указать одного частнаго случая, гдѣ, повидимому, эти явленія имѣютъ мѣсто. Всякому петрографу хорошо извѣстны крупные порфировидные полевошпаловые кристаллы андезитовъ и другихъ лавъ, настолько переполненные шлаковыми (стекловатыми) включеніями, что часто эти послѣднія по занимаемому ими пространству преобладаютъ надъ своимъ хозяиномъ. Мнѣ сдается, что б.-м. мы здѣсь имѣемъ примѣръ такого случая ликваціи. Эти рѣшетчетые кристаллы встрѣчаются преимущественно (если не исключительно) среди полевыхъ шпатовъ, т. е. тѣхъ минераловъ, образованіе которыхъ изъ окисловъ сопровождается увеличеніемъ объема; они представляютъ настоящіе симплектическіе сростки полевого шпата со стекломъ. Кристаллизація полевого шпата и образованіе стекла должно было быть одновременнымъ; явленіе представляется мнѣ въ слѣдующемъ видѣ. По мѣрѣ пониженія температуры въ однородной магмѣ часть окисловъ начинаетъ соединяться въ такую жидкость, которая послѣ кристаллизаціи даетъ полевой шпатъ. Получается какъ-бы смѣсь двухъ жидкостей: полевошпатовой и остаточной. Если близко отъ температуры выдѣленія подготовляющагося полевого шпата наступитъ уменьшеніе давленія, полевой шпатъ кристаллизуется и притомъ въ крупныхъ хорошихъ кристаллахъ. Но тѣ участки, гдѣ формировался полевой шпатъ, представляли не чистую полевошпатовую жидкость, а смѣсь ея съ остаточной магмой въ той пропорціи, какая соотвѣтствуетъ ихъ смѣшиваемости при данной температурѣ. При очень медленной кристаллизаціи соединяющіяся частицы полевого шпата постепенно вытѣснилибы примѣшанную къ нимъ магматическую жидкость. Въ данномъ-же случаѣ кристаллизація, подготовленная продолжительнымъ вискознымъ состояніемъ и получившая толчекъ (отъ уменьшенія давленія, или выдѣленія паровъ, или паденія температуры), завершается такъ быстро, что выдѣлившаяся

магматическая жидкость, которая была въ смѣси съ полевошпатовой жидкостью, собирается въ капли, которыя замыкаются кристаллизующимся полевымъ шпатомъ и, не находя себѣ выхода, застываютъ внутри кристалла. Если приведенныя здѣсь разсужденія правильны, то въ одной и той-же лавѣ для такихъ кристалловъ должно существовать вполнѣ опредѣленное и постоянное соотношеніе между количествомъ стекловатыхъ включеній и площадью самого кристалла.

Другой примѣръ ликваціи представляютъ нѣкоторые сферолиты и такситы, о которыхъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ.

5) Если вѣрны наши представленія о томъ, что глубинная магма находится и кристаллизуется подъ давленіемъ, то можно представить себѣ слѣдующую картину. Подъ вліяньемъ этого давленія магма внѣдряется въ сосѣднія трещины и полости, даетъ начало апофизамъ и жиламъ. Если въ жилы внѣдряется магма до начала кристаллизаціи всего даннаго бассейна магмы, то такія жильныя породы отличаются отъ батолита, съ которымъ онѣ связаны, только структурой, но не составомъ. Если-же это заполненіе трещинъ или полостей происходитъ въ то время или послѣ того, какъ наступила кристаллизація родоначальной магмы, то выжимается уже магма иного состава, какъ-бы маточный разсолъ родоначальной магмы. Этимъ можно объяснить въ нѣкоторыхъ случаяхъ существованіе жильныхъ породъ, связанныхъ непосредственно съ батолитомъ, но отличающихся отъ него болѣе или менѣе сильно по своему составу. Нѣкоторыя жильныя породы, въ которыхъ видятъ продукты дифференціаціи, б.-м. объясняются именно такимъ путемъ. Такъ напр. на грейзенъ я смотрю именно какъ на выжатый изъ кристаллизующейся гранитной магмы кристаллизаціонный остатокъ; такъ смотритъ на грейзенъ и Гаркеръ; несомнѣнно существуетъ немало случаевъ, къ которымъ примѣнимъ такого рода взглядъ.

Переходъ изъ жидкаго состоянія въ твердое въ громадномъ большинствѣ случаевъ сопровождается уменьшеніемъ объема; поэтому, вообще говоря и при прочихъ равныхъ условіяхъ, давленіе должно способствовать кристаллизаціи.

Давленіемъ кромѣ того остатки жидкой магмы могутъ при благопріятныхъ условіяхъ (сосѣднія полости, трещины) выжиматься, какъ вода изъ губки. Поэтому въ давленіи нельзя не видѣть одного изъ факторовъ, способствующихъ полнокристаллическому строенію кристаллизующейся магмы. Весьма вѣроятно, что во многихъ случаяхъ роль давленія можетъ пойти еще дальше, можетъ сказаться на формѣ и характерѣ самихъ кристалловъ. Выжимая жидкую часть магмы, давленіе можетъ отразиться на кристаллахъ переломами и раздробленіемъ хрупкихъ минераловъ, изгибами и изогнутіями мягкихъ. Такимъ путемъ можетъ возникнуть даже и катакластическая структура первичнаго происхожденія, настоящая протокластическая структура. Многіе признаки динамометаморфизма, многіе случаи катаклазы въ гранитахъ, пластинчатость кварца и т. п., мнѣ кажется, именно такого первичнаго происхожденія. Вообще мнѣ кажется, что немного увлекаются, приписывая всѣ катакластическія структуры метасоматическому динамометаморфизму. Многія изъ нихъ я считаю за результаты тѣхъ особыхъ условій кристаллизаціи, которыя Вейншенкъ[1]) мѣтко обозначилъ названіемъ „пьезокристаллизаціи". Изогнутіе кристалловъ въ моментъ ихъ образованія, пока они еще заключены въ вискозную массу, повидимому даже не требуетъ особенно сильныхъ давленій; въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже достаточно для этого того давленія, которое оказываетъ на нихъ окружающая ихъ масса въ моментъ застыванія. При моихъ опытахъ плавленія пироксеновъ и роговыхъ обманокъ въ печкѣ Форкиньона въ одномъ случаѣ получился изогнутый кристаллъ авгита, совершенно какъ въ динамометаморфной породѣ. Этотъ случай заставляетъ меня относиться осторожно и критически къ встрѣчаемымъ во многихъ породахъ изогнутіямъ отдѣльныхъ кристалловъ, которые принимаются за указанія на метосоматическій динамометаморфизмъ.

---

1) E. Weinschenk. Beiträge zur Petrographie der östlichen Centralalpen, speciell des Gross-Venedigerstockes, II. — Abh. bayer. Akad., II. Cl., XVIII, III. Abth., 1894, p. 741.

Нельзя не указать въ заключеніе еще на одну важную роль давленія. Извѣстно [1]), что давленіе повышаетъ растворимость тѣхъ солей, которыя растворяются съ сокращеніемъ объема. Слѣд. давленіе должно способствовать удержанію въ растворѣ нѣкоторыхъ составныхъ частей въ интрузивной магмѣ въ бо́льшемъ количествѣ, чѣмъ въ эффузивной, а уменьшеніе давленія должно сопровождаться ихъ выдѣленіемъ.

1) Soret. Proc. Roy. Soc., XII, 1863, p. 538.
Braun. Wied. Annal. d. Phys., XXX, 1887, p. 250.

III. Магматическая дифференціація.

Значеніе вплавленныхъ массъ. Теорія сплавленія. Нѣкоторыя особенности и детали дифференціаціи.

Несмотря на то, что уже издавна раздавались отдѣльные голоса въ пользу важнаго значенія вплавленныхъ въ магму постороннихъ минеральныхъ массъ, до сихъ поръ этому фактору удѣляли слишкомъ мало мѣста въ сужденіяхъ о процессахъ дифференціаціи. Между тѣмъ мнѣ кажется, что достаточно немного углубиться въ теорію вопроса о генезисѣ магмы, достаточно обратиться къ нѣкоторымъ частнымъ случаямъ, какъ напр. къ контактамъ жильныхъ породъ, чтобы убѣдиться въ возможности, а можетъ быть и въ необходимости видной роли вплавленныхъ массъ. Безразлично, считать-ли источникомъ магмы огненножидкое содержимое земли, или-же твердое ядро земного шара, мѣстами плавящееся при наличности благопріятныхъ условій, эта магма не можетъ не сплавляться съ сосѣдними твердыми породами, до тѣхъ поръ пока она не остынетъ ниже нѣкоторой извѣстной температуры. А этими посторонними массами, вплавляемыми магмой, могутъ быть не только другія плутоническія и вулканическія, но также и осадочныя породы; во многихъ случаяхъ эти послѣднія, повидимому, имѣютъ даже преобладающее значеніе. Въ пользу вплавленія сосѣднихъ минеральныхъ массъ въ болѣе или менѣе значительныхъ количествахъ говорятъ слѣдующія соображенія и данныя:

1) Апріорныя соображенія. Трудно себѣ представить, чтобы значительная масса расплавленнаго вещества

могла оставаться въ соприкосновеніи съ окружающими ее породами или стѣнками тѣхъ трещинъ, по которымъ она поднимается, не расплавивъ ихъ хотя-бы отчасти. Трудно себѣ представить, чтобы жерла вулкановъ, трещины, по которымъ поднимаются или изливаются лавы, чтобы полости занятыя батолитами, а отчасти также и лакколиты, были исключительно механическаго происхожденія. Мнѣ представляется болѣе чѣмъ вѣроятнымъ, что расплавленіе породъ, занимавшихъ соотвѣтствующія части земной коры, способствовало въ значительной степени образованію и увеличенію этихъ жерлъ, трещинъ, полостей и т. п.

Извѣстно, что для гранитныхъ массивовъ такое сплавленіе въ широкихъ размѣрахъ допускается Черульфомъ[1]), Мишель-Леви[2]) и Зюссомъ[3]). Эти авторы допускаютъ вплавленіе въ гранитную магму болѣе или менѣе значительныхъ массъ осадочныхъ породъ и приписываютъ этому вплавленію существенную роль въ процессѣ поднятія гранитной магмы и заполненія полостей въ видѣ батолитовъ. Противникомъ этого воззрѣнія, называемагоимъ „ассимиляціонной" теоріей, выступилъ Брёггеръ, который отрицаетъ вплавленіе значительныхъ массъ осадочныхъ породъ. На почвѣ теоретическихъ разсужденій здѣсь остается большой просторъ для субъективности и привести споръ къ конкретнымъ даннымъ трудно. Но Брёггеръ[4]) приводитъ и фактическое возраженіе, основанное на данныхъ анализовъ, и на мой взглядъ неудачно. Онъ указываетъ на то, что граниты Кристіаніи содержатъ только $^1/_2$ % CaO, не обогащены известью; куда-же дѣвалась извезть, если вплавлены въ гранитъ силу-

1) Th. Kjerulf. Udsigt over det sydlige Norges Geologi. — Kristiania, 1879.

2) A. Michel-Lévy. Contributions à l'étude du granite de Framanville et des granites français en général. — Bull. d. serv. d. l. carte géolog., № 36, t. V, 1893.

3) E. Suess. Einige Bemerkungen über den Mond. — Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl., B. 104, I, 1895, p. 33.

4) W. Brögger. Die Eruptionsfolge и т. д., p. 129. — Впрочемъ и самъ Брёггеръ (Mineralien d. Syenitpegmatitgänge, p. 110—113) въ нѣкоторыхъ случаяхъ допускаетъ вліянье резорбированныхъ постороннихъ массъ на измѣненіе состава изверженной породы.

рійскіе известняки, спрашиваетъ онъ, и не есть-ли отсутствіе извести въ гранитѣ доказательство противъ вплавленія? Но Брёггеръ забываетъ габбро и другія основныя породы разсматриваемой имъ области. Вѣдь, если и произошло вплавленіе въ первоначальную магму, еще не дифференцированную, отличавшуюся отъ гранита (по его-же представленію первоначальная магма была средняя), то оно могло, или даже должно было, вызвать расщепленіе на бѣдную известью кислую магму и на богатую известью основную магму. Вѣдь гранитная магма представляетъ уже магму производную, результатъ дифференціаціи, а вплавленіе произошло до дифференціаціи, произошло въ средней родоначальной магмѣ. Отсутствіе извести въ гранитѣ слѣд. отнюдь не говоритъ еще противъ вплавленія известняковъ.

2) Газообразные продукты изверженій, а именно пары воды и углекислота. Мнѣ представляется весьма вѣроятнымъ, что ихъ источникомъ являются осадочныя породы, вплавляемыя магмою. Глины и нѣкоторыя другія породы могли дать значительную часть тѣхъ водяныхъ паровъ, которые играютъ такую важную роль въ дѣятельности вулкановъ, а известняки — углекислоту.

3) Включенія постороннихъ породъ въ лавахъ и глубинныхъ породахъ. Большое число этихъ включеній, такъ называемыхъ „ксенолитовъ“, ихъ разнообразіе, во многихъ случаяхъ ихъ значительная метаморфизація, ихъ корродированіе, образованіе на ихъ счетъ стекла или различныхъ минераловъ, — все это достаточно краснорѣчиво говоритъ въ пользу обширнаго распространенія и важнаго значенія вплавленныхъ массъ.

Въ литературѣ существуетъ множество указаній на такія включенія и большое число изслѣдованій, посвященныхъ вопросу о вліяніи резорбированныхъ включеній на измѣненіе состава и структуры изверженныхъ породъ, на образованіе новыхъ минераловъ, которые при нормальныхъ условіяхъ въ изверженныхъ породахъ не образуются. Изъ этихъ работъ достаточно ясно вытекаетъ все значеніе и обширное распространеніе

включеній, а слѣдовательно и вплавленныхъ массъ; сводкѣ и монографическому изслѣдованію этого вопроса посвящена обширная работа Лакруа[1]).

4) Контакты жильныхъ породъ. Во многихъ случаяхъ граница жильной породы со стѣнками жилы вполнѣ рѣзкая, безъ всякихъ признаковъ сплавленія; это наблюдается въ очень тонкихъ жилахъ или въ такихъ, температура которыхъ была недостаточна для расплавленія стѣнокъ сосѣднихъ породъ (эти жилы часто имѣютъ стекловатые зальбанды). Однако въ нѣкоторыхъ жилахъ контакты представляются неровными, извилистыми, съ ясными слѣдами сплавленія, причемъ отъ стѣнокъ жилы иногда оторваны куски и увлечены или оплавлены магмой жильной породы въ видѣ включеній. Такіе контакты я имѣлъ случай наблюдать на Кавказѣ, напр. въ жилахъ зеленокаменныхъ породъ, прорѣзывающихъ Даріальскій гранитъ[2]). Въ литературѣ указанія на такіе контакты мало-

---

1) A. Lacroix. Les enclaves des roches volcaniques. 1893.

Въ этой и въ трехъ слѣдующихъ работахъ приведена обширная литература о включеніяхъ; ограничиваюсь поэтому указаніемъ на нихъ и на нѣсколько болѣе новыхъ работъ.

J. Judd. On inclusions of tertiary granite in the gabbro of the Cuillin Hills, Skye; and on the products resulting from the partial fusion of the acid by the basic rock. — Q. J. 1893, XLIX, p. 175.

A. Dannenberg. Studien an Einschlüssen in den vulcanischen Gesteinen des Siebengebirges. T. M. P. M. XIV, p. 17.

H. J. Johnston-Lavis. Sulla inclusione di quarzo nelle lave di Stromboli e sui cambiamenti da ció causati nella composizione della lava. — Boll. Soc. Geol. Ital., p. 32, 1894, XIII, 1.

Его-же. The geology of Monte Somma and Vesuvius, being a study in vulcanology. Q. J. XL, 1884, p. 54.

Его-же. On the ejected blocks of Monte-Somma I. Statified limestones. — Proc. Geol. Soc. 1888, p. 94. Trans. Edinb. Geol. Soc. VI, 1893, p. 314.

Johnston-Lavis and Gregory. On the eozoonal structure of the ejected blocks of Monte-Somma. — Scient. Transact. Roy. Dubl. Soc. **V**, 1894, № VII.

A. Harker. On certain granophyres modified by the incorporation of Gabbro-fragments in Strath (Skye). — Q. J. 1896, LII, № 206, p. 320.

J. Szádeczky. Ueber den Andesit des Berges Ságh bei Szob und seine Gesteinseinschlüsse. — Földt. Közl. 1895, **25**, 161 u. 229.

R. Reinisch. Ueber Einschlüsse im Granitporphyr des Leipziger Kreises. — T. M. P. M., 1897, p. 3.

2) F. Loewinson-Lessing. De Wladikavkaz à Tiflis. 1897.

численны, однако существуютъ; такъ напр. Гаркеръ[1]) указываетъ на то, что взаимодѣйствіе габбро и прорвавшихъ его жилъ гранофира обусловливаетъ обогащеніе этого послѣдняго авгитомъ и окислами желѣза въ контактныхъ частяхъ; Гаркеръ объясняетъ это сплавленіемъ габбро съ гранофировой магмой. О сплавленіи кварцевыхъ порфировъ съ габбро съ образованіемъ особыхъ контактныхъ породъ говоритъ Бэлей[2]); аналогичныя указанія есть у Солласа[3]), у Джёдда и др.; какъ указано выше, Джёддъ даже самую гранофирувую структуру считаетъ за результатъ сплавленія кислой магмы съ основною. Рѣзкая граница жилы съ прорванной породой не можетъ еще служить доказательствомъ противъ сплавленія, такъ какъ оно могло распространиться какъ-разъ до трещины (отдѣльности или какой-либо иной). О явленіяхъ сплавленія есть также указанія у Лазо, Блейбтрей и многихъ другихъ авторовъ.

5) Контактные минералы и вообще особенности состава въ контактѣ изверженной породы съ другой изверженной или осадочной породой, указывающія на притокъ матеріала извнѣ, напр. кордіеритъ, андалузитъ и нѣк. друг. составныя части изверженныхъ породъ въ контактахъ. У Джонстонъ-Левиса, Браунса (Chem. Mineral.), въ особенности-же у Лакруа (Enclaves) можно найти много примѣровъ такого обмѣна изверженной породы съ контактными стѣнками другихъ породъ и вызванныхъ этимъ особенностей состава.

Джюксъ-Браунъ[4]) еще въ 1857 г. выставилъ значеніе вилавленныхъ массъ. Онъ указываетъ на то, что болѣе богатыя кремнекислотою, тугоплавкія массы, вилавляя на своемъ пути вверхъ болѣе основныя массы, дѣйствовавшія

---

1) A. Harker. The Carrock Fell. II, p. 133.

2) W. Bayley. The eruptive and sedimentary rocks of Pigeon Point, Minnesota, and their contact phenomena. — Bull. U. S. Geol. Survey, № 109, 1893.

3) W. Sollas. On the volcanic district of Carlingford and Slieve Gullion. — Trans. Roy. Irish Acad. XXX, 1894, p. 477.

4) Jukes-Brown. The student's manual of geology. 1857, p. 81.

какъ флюсъ, пріобрѣтали благодаря этому бо́льшую плавкость и могли достигать поверхности, не застывая. Вліяньемъ вплавленныхъ массъ, по его мнѣнію, можно объяснить разнообразіе состава геннетически связанныхъ между собою магмъ изверженныхъ породъ, существованіе жилъ и выдѣленій отличающихся по своему составу отъ главной массы породы и т. п. „If it be well founded, it will enable us to amount for the gradual changes in one connected igneous mass, as also for the veins and patches of different character sometimes to be found occurring very abruptly in such masses, independently of the supposition of a subsequent intrusion of one igneous rock through the body of another“, говоритъ онъ.

Большое значеніе приписывалъ вплавленнымъ массамъ также и Котта; по его представленіямъ земная кора состоитъ преимущественно изъ кремнистыхъ массъ, а расплавленное содержимое земли изъ основныхъ соединеній; разнообразіе изверженныхъ породъ обусловливается количествомъ вплавленной изъ коры части при поднятіи на поверхность расплавленныхъ внутреннихъ массъ.

Риккіарди (Ricciardi) высказалъ предположеніе, что многія вулканическія породы Италіи происходятъ изъ болѣе кислой магмы, измѣненной вплавленными въ нее Аппеннинскими известняками.

Аналогичный взглядъ высказали также Геррикъ, Кларкъ, Демингъ (Herrick, Clarke, Deming) относительно возможности повышенія кислотности основныхъ изверженныхъ породъ вліяньемъ окружающихъ породъ данной мѣстности.

Лакруа указываетъ большое число примѣровъ химическаго взаимодѣйствія магмы и включеній; особенно интересно указаніе на сплавленіе лавъ Везувія съ известняками, причемъ происходитъ обмѣнъ основаніями, такъ что въ контактѣ ближе къ лавѣ образуются известковые силикаты, а въ известнякахъ магнезіальные; такимъ образомъ здѣсь наблюдается стремленіе къ уравненію состава сплавляющихся породъ, т. е. то, что Джонстонъ-Левисъ называетъ „осмосомъ“.

Въ послѣднее время, какъ указано уже выше, защитникомъ

важнаго значенія вплавленныхъ массъ выступилъ Джонстонъ-Левисъ, который этимъ „осмосомъ“, а не дифференціаціей одной родоначальной магмы, объясняетъ разнообразіе изверженныхъ породъ отдѣльныхъ петрографическихъ провинцій. Въ цѣломъ рядѣ работъ[1]) этотъ ученый старается доказать, что первенствующая роль въ образованіи различныхъ изверженныхъ породъ изъ одной и той-же магмы принадлежитъ сплавленію съ окружающими магму породами и „осмотическому“ обмѣну составными частями между магмой и этими породами, а не дифференціаціи.

На значеніе „осмотическаго“ обмѣна основаніями въ контактахъ между магмой и прорванной ею породой указываетъ также и Браунсъ[2]).

Я лично также склоненъ приписывать важное значеніе вплавленнымъ постороннимъ массамъ. На мой взглядъ одного „осмоса“ недостаточно; вплавленіе постороннихъ массъ происходитъ и въ болѣе крупныхъ размѣрахъ и во многихъ случаяхъ ведетъ къ такому коренному измѣненію состава магмы, что при пониженіи ея температуры должно произойти расщепленіе, должна наступить ликвація. Названіе „осмотическая“ теорія не вполнѣ выражаетъ явленія вплавленія во всей ихъ полнотѣ; удачнѣе названіе „ассимиляціонная“ теорія, употребляемое Брёггеромъ. Совокупность процессовъ дифференціаціи, обусловленныхъ вплавленіемъ и ликваціей, я буду называть теоріей вплавленія или синтектической.

Тамъ, гдѣ вплавленіе происходитъ въ незначительныхъ размѣрахъ, резорбированіе отражается на составѣ породы появленіемъ новыхъ минераловъ или измѣненіемъ относительныхъ количествъ составляющихъ ее минераловъ. Тамъ-же, гдѣ происходитъ вплавленіе значительныхъ количествъ постороннихъ массъ, оно несомнѣнно ведетъ къ расщепленію, къ дифференціаціи магмы, при ея остываніи. Изъ сличенія среднихъ формулъ различныхъ породъ и изъ хода линій различныхъ

1) См. стр. 120.
2) R. Brauns. Chemische Mineralogie. 1896, p. 254.

окисловъ на діаграммахъ было выведено въ I главѣ нѣсколько указаній для сужденія о ходѣ дифференціаціи. Возьмемъ нѣсколько примѣровъ.

Гранитную магму можно разсматривать какъ сіенитовую, обогащенную SiO^2 (ок. 17 %) и нѣсколько обѣдненную бисиликатной магмой; совершенно тождественныя отношенія наблюдаются между дацитовой и андезитовой магмами. Отсюда можно сдѣлать заключеніе, что если средняя (андезитовая или сіенитовая) магма встрѣчаетъ на своемъ пути и вплавляетъ кварциты или вообще массы SiO^2, то прямое присоединеніе SiO^2 сопровождается выдѣленіемъ нѣкотораго количества RO. Наоборотъ вплавленіе известняковъ или доломитовъ въ кислую магму превращаетъ ее въ среднюю, но за нѣкоторымъ предѣломъ начинается расщепленіе магмы на двѣ: на щелочную кислую и на щелочноземельную основную. Трахитовая магма способна къ расщепленію на дацитовую и фонолитовую, дацитовая можетъ распасться на андезитовую и гранитовую, кварцево-діоритовая на гранитовую и сіенитовую и т. д.

Если принять во вниманіе такіе случаи расщепленія какъ малиньитъ и элеолитовый сіенитъ, линдёитъ и сёльвсбергитъ, шонкинитъ и ортоклазовое габбро, анортозиты, лабрадориты и пироксениты, перидотиты и т. д., и. т. д., то нельзя не замѣтить, что основнымъ проявленіемъ дифференціаціи слѣдуетъ признать стремленіе къ обособленію желѣзисто-магнезіальной основной магмы и болѣе кислой щелочной, на что уже подробнѣе указано мною въ заключеніи къ первой главѣ. Такое общее направленіе дифференціаціи представляется мнѣ результатомъ ликваціи этихъ двухъ сложныхъ жидкостей, а не диффузіонной дифференціаціи. Причины-же и факторы, вызывающіе это расщепленіе, слѣдуетъ искать въ дѣйствіи вплавленныхъ массъ, въ измѣненіяхъ температуры и давленія, въ роли удѣльныхъ объемовъ образующихся минераловъ или производныхъ магмъ.

На первый взглядъ можетъ показаться, что вплавленіе постороннихъ массъ не можетъ совершаться въ широкихъ размѣрахъ, такъ какъ оно требуетъ затраты тепла и слѣдовательно сопровождается пониженіемъ температуры магмы. Не слѣдуетъ

однако-же забывать, что въ большинствѣ случаевъ, по мѣрѣ вплавленія постороннихъ массъ, магма становится болѣе легкоплавкой, а слѣдовательно способной къ дальнѣйшимъ вплавленіямъ и нагрѣтой выше температуры застыванія ея какъ цѣликомъ, такъ и отдѣльными составными частями. Такъ напр. магнезіальная магма послѣ вплавленія известняковъ дѣлается болѣе легкоплавкой, кислая магма путемъ вплавленія постороннихъ породъ пріобрѣтаетъ бо́льшую плавкость и т. д. Уже давно извѣстно, что температура плавленія смѣси лежитъ значительно ниже точекъ плавленія ея составныхъ частей. Въ примѣненіи къ генезису изверженныхъ породъ на эти отношенія впервые обратилъ вниманіе геологовъ Бунзенъ. Въ послѣднее время экспериментальной разработкой этого вопроса занимались Кюстеръ[1]) и Лешателье[2]); этотъ ученый сообщаетъ интересныя числовыя данныя, изъ которыхъ явствуетъ, что тройныя и четверныя соединенія плавятся легче двойныхъ, а эти послѣднія легче простыхъ. Мимоходомъ при опытахъ плавленія мнѣ самому удалось подмѣтить, что смѣсь, содержащая MgO и CaO, плавится легче аналогичныхъ смѣсей (по составу соотвѣтствующихъ базальту безъ желѣза), содержащихъ только MgO или CaO.

Леманъ[3]) показалъ, что достаточно простого соприкосновенія смѣшивающихся въ жидкомъ состояніи тѣлъ, чтобы понизить точку плавленія: „Die einfache Berührung zweier, im flüssigen Zustande mischbarer Körper genügt, um den Schmelzpunkt zu erniedrigen, und das Erstarrungsproduct gemengter Schmelzflüsse ist im Allgemeinen nicht homogen“.

---

1) F. Küster. Loc. cit.

2) Le Chatelier. Sur la fusibilité des mélanges salins isomorphes. — C.-R. 1894, № 7, p. 350; здѣсь сообщаются данныя о температурахъ плавленія солей калія и натрія.

Его-же. Sur la fusibilité des mélanges isomorphes de quelques carbonates doubles. — Ibid., № 8, p. 415.

3) O. Lehmann. Ueber den Schmelzpunkt im Contact befindlicher Körper und die Elekrolyse des festen Jodsilbers. — Wiedem. Ann. d. Phys., 1885, **24**, p. 1.

Его-же. Molekularphysik I, 1888, p. 748.

Конечно вопросъ о примѣнимости явленій сплавленія и ликваціи къ объясненію дифференціаціи магмъ еще ждетъ экспериментальнаго и теоретическаго изученія. Но уже и теперь, какъ указано въ различныхъ частяхъ этой главы, можно говорить о синтектической и ликваціонной теоріи дифференціаціи. Не могу не обратить вниманія еще на одно соотношеніе, кромѣ вышеуказанныхъ. Если имѣются двѣ жидкости, взаимно растворяющія другъ друга только отчасти, то присоединеніемъ третьей жидкости, которая смѣшивается съ обѣими въ произвольныхъ пропорціяхъ, можно получить однородный растворъ. Такое присоединеніе третьей жидкости дѣйствуетъ подобно повышенію температуры[1]). Подобные случаи, вѣроятно, часто имѣютъ мѣсто въ магмѣ. Представимъ себѣ магму, которая представляетъ смѣсь пироксенито-перидотитовой и полевошпато-фельдшпатидовой жидкостей; при нѣкоторой опредѣленной температурѣ она должна была-бы подвергнуться ликваціи и дать начало двумъ производнымъ магмамъ (ср. шонкинитъ и габбро-сіенитъ, линдёитъ и сёльвсбергитъ, лабрадоритъ и пироксенитъ, малиньитъ и элеолитовый сіенитъ, авгитовые порфириты богатые полевымъ шпатомъ и богатые авгитомъ, и т. д., и т. д.). Если эта магма сплавляется съ кварцевой (или грейзеновой), которая съ ними смѣшивается въ произвольныхъ или во всякомъ случаѣ гораздо болѣе широкихъ предѣлахъ, возстановляется однородность раствора; магма можетъ перемѣститься на болѣе или менѣе значительное разстояніе, можетъ еще охладиться — и только тогда наступитъ ликвація, и притомъ ведущая теперь уже къ другимъ продуктамъ, къ другимъ производнымъ магмамъ. Такихъ и аналогичныхъ имъ примѣровъ, вѣроятно, можно было-бы найти немало. Точно также, когда будутъ изучены одновременныя дѣйствія нѣсколькихъ растворителей въ растворахъ аналогичныхъ магмамъ, можно будетъ найти ключъ къ объясненію многихъ процессовъ дифференціаціи и ликваціи.

---

1) W. Ostwald. Lehrbuch der allgemeinen Chemie; I, Stöchiometrie — 1891, p. 819 и слѣд.

Такъ напр. извѣстно, что если прибавить къ раствору бензола и уксусной кислоты небольшое количество воды, жидкость мутнѣетъ и расщепляется на два слоя различнаго состава, вслѣдствіе незначительной взаимной растворимости воды и бензола и различной растворимости ихъ обоихъ въ уксусной кислотѣ. Такіе случаи могутъ имѣть мѣсто и въ магмѣ; иногда достаточно вплавленія незначительнаго количества какого-нибудь посторонняго вещества, мало растворимаго въ магмѣ или одной части ея, чтобы дать толчекъ къ расщепленію въ болѣе или менѣе значительныхъ размѣрахъ. Б.-м. сульфидамъ и другимъ рудамъ принадлежитъ такая роль и ихъ выдѣленіе изъ магмы можно свести именно къ этимъ процессамъ, а не къ диффузіонной дифференціаціи, какъ принимаетъ Фогтъ.

Однимъ словомъ, изъ всѣхъ этихъ данныхъ несомнѣнно, что вплавленіе постороннихъ массъ дѣлаетъ магму болѣе легкоплавкой, болѣе подвижной, слѣд. въ извѣстныхъ предѣлахъ не только не вызываетъ охлажденія и застыванія, а способствуетъ пониженію точки плавленія и дальнѣйшему растворенію. На возможность своеобразнаго хода дифференціаціи при встрѣчѣ и сплавленіи двухъ различныхъ магмъ, и на значеніе этого представленія для объясненія образованія нѣкоторыхъ своеобразныхъ жильныхъ породъ есть указаніе и у Лагоріо (loc. cit., p. 512).

Для вѣрнаго пониманія хода процессовъ дифференціаціи, вызванныхъ вплавленными массами, слѣдуетъ обратиться къ экспериментальнымъ работамъ и къ изученію вліянья резорбированныхъ ксенолитовъ на измѣненіе состава изверженной породы. Много указаній и обширный матеріалъ для этого можно найти у Лакруа и у другихъ авторовъ, цитированныхъ на стр. 165, у Лагоріо и у Фогта[1]). У этого послѣд-

1) Vogt. Studier öfver slagger. — Bihang till k. Svensk. Vetensk. Akad. Handlingar, 1884, IX, № 1.

Его-же. Bildung von Erzlagerstätten и т. д., p. 275.

Его-же. Beiträge zur Kenntniss der Gesetze der Mineralbildung in Schmelzmassen und in neovulkanischen Ergussgesteinen. — Arch. f. Math. og Naturvidenskab. 1890, **13** и **14**.

няго ученаго есть указанія на то, что обогащеніе магмы FeO MnO, MgO, а вѣроятно также и CaO, дѣлаетъ ее болѣе легкоплавкой и подвижной; наоборотъ K^2O и Al^2O^3 дѣлаютъ магму болѣе тугоплавкой и повышаютъ ея вискозность. Изъ изслѣдованій Лагоріо мы знаемъ также, что K^2O и Al^2O^3 входятъ въ большемъ количествѣ въ составъ стекловатаго базиса, чѣмъ всей породы. Всѣ эти отношенія имѣютъ значеніе для хода дифференціаціи; укажу для примѣра на роль глинозема. Фогтъ доказываетъ, что избытокъ глинозема или даже извѣстное его содержаніе въ расплавленной массѣ задерживаетъ кристаллизацію; при извѣстномъ содержаніи глиноземъ даже окончательно препятствуетъ кристаллизаціи. Глиноземъ противодѣйствуетъ кристаллизаціи тѣхъ минераловъ, въ составъ которыхъ онъ не входитъ. Фогтъ считаетъ это дѣйствіе химическимъ и приписываетъ его извѣстному комбинированію сродства разныхъ составныхъ частей расплавленной массы другъ къ другу (Affinitätsverhältnisse). При нѣкоторомъ извѣстномъ содержаніи глинозема магма непремѣнно застываетъ въ видѣ стекла. — Это послѣднее указаніе для меня особенно интересно, такъ какъ совпадаетъ съ моими представленіями о возможныхъ причинахъ образованія стекла въ магмѣ, независимо отъ быстроты или медленности охлажденія. — Оливиновыя магмы съ 7—10 % глинозема кристаллизуются съ большимъ количествомъ стекловатаго базиса, между тѣмъ какъ не содержащія глинозема совершенно свободны отъ стекла. Изъ указанной Фогтомъ роли глинозема въ образованіи стекловатаго вещества можно сдѣлать двоякій выводъ. Во-первыхъ можно предположить, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ присутствіе стекла въ породѣ можетъ быть обусловлено избыточнымъ содержаніемъ глинозема. Во-вторыхъ, и этотъ выводъ интереснѣе и важнѣе, надо ожидать, что при дифференціаціи магмъ обогащеніе той или другой изъ нихъ глиноземомъ будетъ способствовать меньшей ея кристалличности. Другими словами, надо ожидать, что стекловатыя породы окажутся богаче глиноземомъ, чѣмъ соотвѣтствующія имъ породы болѣе или менѣе кристаллическія. Дѣйствительно, въ нѣкоторыхъ случаяхъ это оправдывается:

лимбургиты богаты глиноземомъ; основная масса варіолитовъ богаче варіоль кали и глиноземомъ.

Мною было уже указано, что порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы и кристаллизаціонная дифференціація магмы, выражающаяся въ образованіи сферолитовой и такситовой структуръ, представляетъ явленіе болѣе сложное, чѣмъ простое выдѣленіе избытка растворенныхъ веществъ и не всегда совпадаетъ съ установленными нѣкоторыми авторами степенью растворимости и способностью пересыщенія различныхъ окисловъ. Укажу на одинъ примѣръ, а именно на варіолиты: Въ основной массѣ ялгубскихъ варіолитовъ больше Al^2O^3, CaO, MgO, FeO, чѣмъ въ варіоляхъ; въ основной массѣ $CaO < MgO$, а въ варіоляхъ наоборотъ; отсюда слѣдовало-бы сдѣлать заключеніе о томъ, что SiO^2, R^2O и CaO имѣютъ бо́льшую кристаллизаціонную способность, чѣмъ MgO и Al^2O^3. Въ варіолитѣ изъ Сервіэръ (Cervières) основная масса содержитъ больше Al^2O^3, FeO, MgO, K^2O и меньше SiO^2, CaO, Na^2O; щелочей въ варіоляхъ больше; отношеніе $CaO : MgO$ такое-же какъ въ ялгубскихъ варіолитахъ; какъ видно, выводы о степени растворимости на основаніи этихъ анализовъ не вполнѣ сходятся съ тѣмъ, что даютъ ялгубскіе варіолиты.

Мой взглядъ на процессъ дифференціаціи примиряетъ, требуя ихъ совмѣстнаго дѣйствія, чисто диффузіонную теорію съ осмотической или ассимиляціонной теоріей. Если и не всегда, то во многихъ случаяхъ, общій ходъ дифференціаціи можно представить себѣ такъ. Огненножидкая магма смѣшивается съ другой такой-же магмой или вплавляетъ сосѣднія и встрѣчающіяся ей на пути, при поднятіи ея, другія изверженныя или осадочныя породы. Этимъ путемъ происходитъ обогащеніе и пересыщеніе одной или нѣсколькими составными частями. Пока температура достаточно высока, пока магма достаточно жидка, она можетъ сохранить и ненормальный для изверженной породы составъ. Б.-м. въ это время происходитъ выдѣленіе изъ раствора нѣкоторыхъ избыточныхъ

составныхъ частей, какъ это думаетъ напр. Лагоріо[1]) относительно глинозема[2]). Б.-м. здѣсь и происходятъ расщепленія по представленіямъ Бекстрёма. Но окончательная дифференціація наступаетъ лишь при пониженіи температуры. Когда температура болѣе или менѣе приблизится къ температурѣ затвердѣванія и магма изъ подвижно-жидкой сдѣлается болѣе или менѣе вискозной, на первый планъ выступаетъ роль сродства различныхъ основаній между собою. Въ такой готовой къ кристаллизаціи магмѣ всѣ основанія уже подѣлили между собою кремнекислоту, сообразно ихъ сродству къ ней и сообразно ихъ относительнымъ количествамъ въ магмѣ. Въ этой стадіи въ магмѣ, хотя еще и жидкой, имѣются уже на готовѣ, такъ сказать намѣчены и сформированы, всѣ составныя части будущей породы. Только отъ условій кристаллизаціи будетъ зависѣть, дѣйствительно-ли всѣ эти составныя части выкристаллизуются, или-же нѣкоторыя изъ нихъ застынутъ въ видѣ стекла. А если это дѣйствительно такъ, то въ вискозной, готовой къ кристаллизаціи магмѣ („krystallisationsfertig“, сказалъ-бы нѣмецъ) могутъ быть различныя составныя части только въ такихъ пропорціяхъ, которыя соотвѣтствуютъ составу будущихъ минераловъ имѣющей образоваться породы; въ избыточномъ или свободномъ состояніи могутъ находиться въ такой магмѣ лишь тѣ составныя части, которыя способны кристаллизоваться въ свободномъ состояніи, которыя сами по себѣ встрѣчаются въ видѣ минераловъ въ изверженныхъ породахъ; а эти составныя части немногочисленны: кремневая кислота, титановая кислота, окислы желѣза. Все, что къ указаннымъ сейчасъ условіямъ не подходитъ, должно быть выдѣлено изъ магмы, въ видѣ-ли маточнаго разсола, въ видѣ-ли самостоятельной производной магмы[2]), въ видѣ-ли твердыхъ массъ — это уже другой вопросъ. Мнѣ

---

1) A. Lagorio. Pyrogener Korund, dessen Verbreitung und Herkunft. — Z. f. Kr., 1895, XXIV, p. 285.

2) Такъ напр. избытокъ CaO и MgO можетъ соединиться съ SiO^2, захвативъ небольшое количество Al^2O^3, и отдѣлиться въ видѣ перидотитовой или пироксенитовой магмы и т. д.

думается, что этотъ послѣдній моментъ остыванія (до полнаго застыванія), когда первенствующая роль переходитъ къ комбинаціи сродствъ, является очень важнымъ. Условія этой дифференціаціи остыванія еще остается изучить и установить. Со временемъ здѣсь, вѣроятно, окажутся какія-нибудь закономѣрныя соотношенія между температурой, составомъ застывающей магмы и составомъ отщепляемой производной магмы, вытекающія изъ правила фазъ Джибса.

Иддингсъ пришелъ къ выводу діаметрально противоположному моему. Онъ считаетъ каждый окиселъ въ магмѣ за самостоятельный, отрицаетъ соединеніе окисловъ въ расплавленной магмѣ въ опредѣленные силикаты. Хотя дифференціація, по его словамъ, и не заходитъ за извѣстные предѣлы и всегда ведетъ къ образованію силикатныхъ породъ, тѣмъ не менѣе колебанія въ содержаніи отдѣльныхъ окисловъ значительны и говорятъ противъ пріуроченности окисловъ къ опредѣленнымъ группамъ. Однако съ этой точки зрѣнія, если предоставить дифференціацію только температурнымъ условіямъ и принципу Сорэ и совершенно игнорировать значеніе химическаго сродства, непонятно отсутствіе случаевъ съ избыткомъ свободнаго глинозема, или магнезіи, или кали и т. п. Такой избытокъ извѣстенъ только для кремнекислоты, которая можетъ существовать въ изверженной породѣ въ видѣ самостоятельной составной части. „The one (result) which exhibits the independence of the oxide molecules from any fixed combination, while in a molten state, is the variability of the molecular proportions of the oxides in various rocks, and the consequent mineral composition of rocks“, говоритъ Иддингсъ[1]). Онъ считаетъ (стр. 160) измѣненія температуры и принципъ Сорэ достаточными факторами для объясненія процессовъ дифференціаціи. „From the foregoing it may be concluded, that the molecular concentration of particular constituents of molten magmas in the cooler parts of inclosed bodies of magma is a sufficient cause for their differentiation“. На мой взглядъ гораздо важнѣе принципа

1) J. Iddings. The origin of igneous rocks, p. 164.

Сорэ комбинаціи сродствъ, измѣненіе давленія, ликвація по законамъ расщепленія жидкостей. При содѣйствіи этихъ факторовъ основнымъ явленіемъ дифференціаціи, какъ неоднократно указано выше, надо считать антагонизмъ щелочей и щелочныхъ земель, т. е. полевошпатовыхъ и желѣзисто-магнезіальныхъ элементовъ, а въ предѣлахъ щелочныхъ магмъ антагонизмъ кали и натра.

Дифференціація магмы можетъ иногда проявляться въ такихъ незначительныхъ по своимъ размѣрамъ массахъ породъ, что устанавливается этимъ путемъ совершенно постепенный переходъ къ дифференціаціи кристаллизаціонной. Въ небольшихъ массивахъ, въ небольшихъ жилахъ, даже въ небольшихъ гнѣздахъ дифференціація часто повела къ различію болѣе или менѣе рѣзкому различныхъ участковъ породы, не въ структурномъ только отношеніи, а также по химическому и минералогическому составу. Мало того, иногда замѣчается дифференціація настолько такъ сказать мелкая, что она сказывается даже въ одномъ и томъ-же штуфѣ. Въ этомъ отношеніи любопытный примѣръ представляютъ нѣкоторыя горы въ Мугоджарахъ, какъ напр. гора Бохтыбай, въ которой мы встрѣчаемъ діориты, порфириты, варіолиты, стекла — не какъ продукты различныхъ самостоятельныхъ изверженій, а какъ продукты дифференціаціи одной и той-же изверженной массы. Для провѣрки напрашивавшихся въ этомъ отношеніи предположеній по моему предложенію г. Лебертомъ были сдѣланы химическіе анализы нѣсколькихъ образцовъ изъ стекловато-варіолитовой фаціи Бохтыбая и притомъ образцы были взяты изъ различныхъ частей однихъ и тѣхъ-же штуфовъ. Одну группу анализовъ составляютъ три различныхъ участка одного и того-же штуфа № 58 +, гдѣ замѣчается разнообразіе и переходы отъ чисто стекловатаго строенія къ настоящему мелковаріолитовому. Другая группа анализовъ, подъ № 60, обнимаетъ трехъ разныхъ представителей стекловатой жилы: чистое стекло, евтакситовое стекло и переходное образованіе.

Сличеніе приведенныхъ анализовъ показываетъ довольно существенныя различія въ химическомъ составѣ различныхъ

	58 + I	58 + II	58 + III	60 f	60 f +	60 j
SiO^2	51,95	50,50	46,04	46,52	50,01	48,57
Al^2O^3	16,20	15,62	15,11	18,53	17,76	22,40
Fe^2O^3	3,83	2,52	4,60	3,46	4,02	4,69
FeO	9,63	13,12	14,53	16,46	9,44	3,49
CaO	8,68	8,95	9,34	9,05	7,64	13,25
MgO	3,13	3,73	5,15	2,11	5,57	3,95
K^2O	0,28	0,39	0,33	0,11	0,23	0,17
Na^2O	4,41	3,57	2,80	1,76	3,57	2,80
H^2O	1,08	0,99	1,32	0,73	0,87	0,98
Сумма.	99,19	99,39	99,22	98,73	99,01	100,30

участковъ одного и того-же штуфа. Въ трехъ анализахъ 58 + замѣчаются слѣдующія различія: содержаніе кремнекислоты падаетъ съ 52 % до 46 %; параллельно съ уменьшеніемъ ея содержанія уменьшается и содержаніе Al^2O^3, убываетъ Na^2O, между тѣмъ какъ содержаніе FeO, CaO, MgO возростаетъ. Точно также въ трехъ анализахъ № 60 содержаніе SiO^2 представляетъ рѣзкія различія — 55 %, 50 %, 46,5 %; вмѣстѣ съ тѣми возростаетъ содержаніе Al^2O^3, FeO, CaO, между тѣмъ какъ убываетъ содержаніе Fe^2O^3, а Na^2O и MgO представляютъ неправильныя колебанія. Не менѣе любопытно и сопоставленіе всѣхъ девяти анализовъ, такъ какъ они относятся къ различнымъ участкамъ одного и того-же зеленокаменнаго массива.

IV. Заключеніе.

Нельзя, конечно, отрицать большой аналогіи, значительной общности процессовъ магматической и кристаллизаціонной дифференціаціи. Нѣкоторые авторы, какъ напр. Тилль[1]) и Брёггеръ[2]) стремятся даже найти здѣсь полное тождество. Безспорно и тутъ, и тамъ есть много общихъ процессовъ и признаніе этой аналогіи можно найти во всемъ предшествующемъ изложеніи. И тутъ, и тамъ мы имѣемъ явленія растворенія, пересыщенія, расщепленія и т. д. Тѣмъ не менѣе, на мой взглядъ, съ точки зрѣнія не самихъ процессовъ, а ихъ причинъ, можно подмѣтить принципіальное различіе. Дифференціація магматическая совершается въ жидкой легко подвижной массѣ, вращается такъ сказать, только въ жидкихъ фазахъ; кристаллизаціонная-же дифференціація происходитъ въ вязкой, вискозной массѣ, непосредственно передъ кристаллизаціей различныхъ составныхъ частей. Въ первой дифференціаціи первенствующую роль играютъ внѣшнія условія: температура, давленіе; во второй руководящимъ началомъ являются комбинаціи химическихъ сродствъ соединяющихся между собою основаній и принципъ наибольшей работы.

1) J. H. Teall. The sequence of plutonic rocks. — Natural Science. 1892, I, № 4, p. 288.

2) W. Brögger. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol. — Videnskab. Skrifter. — I, Mathem.-naturv. Kl., 1895, № 7, p. 175. Брёггеръ выставляетъ здѣсь полное тождество дифференціаціи, порядка кристаллизаціи и послѣдовательности извержеиій (Krystallisationsfolge, Differentiationsfolge u. Eruptionsfolge).

Другое общее положеніе, которое мнѣ кажется весьма вѣроятнымъ, это то, что дифференціація совершается не отдѣльными окислами, а группами ихъ, соотвѣтственно будущимъ силикатамъ. По крайней мѣрѣ при дифференціаціи кристаллизаціонной, а также и при магматической вблизи отъ точки застыванія нѣкоторыхъ составныхъ частей, на мой взглядъ, окислы группируются подъ вліяньемъ сродства и перемѣщаются при дифференціаціи въ видѣ группъ состава будущихъ минераловъ. Другими словами происходитъ дифференціація группами полевошпатовыми (или фельшпатидовыми), желѣзисто-магнезіальными бисиликатными, желѣзисто-магнезіальными моносиликатными и т. п. Отдѣльно при дифференціаціи, вѣроятно, перемѣщаются только тѣ окислы, которые существуютъ въ изверженныхъ породахъ въ видѣ самостоятельныхъ минераловъ, преимущественно кремнекислота и окислы желѣза. Поэтому часто встрѣчающіяся указанія на то, что дифференціація состоитъ въ концентрированіи MgO и FeO въ болѣе холодныхъ частяхъ магмы (принципъ Сорэ), слѣдуетъ понимать такъ, что тамъ происходитъ обогащеніе желѣзисто-магнезіальными минералами, т. е. MgO и FeO въ сопровожденіи потребнаго для образованія этихъ минераловъ количества Al^2O^3 и SiO^2. Въ противномъ случаѣ, т. е. еслибъ распредѣленіе окисловъ регулировалось исключительно температурными условіями, а не химическимъ сродствомъ, можно было-бы ожидать мѣстами такого избытка MgO и FeO, которое не нашло-бы себѣ мѣста въ минералахъ изверженной породы, что на самомъ дѣлѣ не наблюдается.

Мнѣ кажется, что примѣняя правило Сорэ къ объясненію процессовъ дифференціаціи, дѣлали ошибку, предполагая, что имъ можно объяснить обогащеніе болѣе холодныхъ частей магмы. Правило Сорэ относится къ увеличенію концентраціи раствора, къ скопленію растворенной соли, а не отдѣльныхъ іоновъ. Петрографы, пользующіеся данными Сорэ, на мой взглядъ, грѣшатъ противъ слѣдующихъ пунктовъ:

1) Наблюденія Сорэ относятся къ болѣе или менѣе слабымъ растворамъ; мы не знаемъ насколько концентрированы

растворы, представляемые магмою, можно-ли ихъ считать слабыми. Вблизи отъ начала кристаллизаціонной дифференціаціи растворъ во всякомъ случаѣ близокъ къ насыщенію.

2) Въ наблюденіяхъ Сорэ мы видимъ измѣненіе концентраціи раствора по отношенію ко всей соли, а не къ отдѣльнымъ іонамъ; слѣдовательно можно примѣнить ихъ къ перемѣщенію цѣлыхъ комплексовъ, соотвѣтствующихъ солямъ магмы (пироксенамъ, полевымъ шпатамъ, перидотамъ и т. д.), а не отдѣльныхъ окисловъ (за исключеніемъ, конечно, окисловъ желѣза и нѣкоторыхъ другихъ рудныхъ соединеній, объ образованіи которыхъ трактуетъ Фогтъ).

3) Въ кристаллизующейся магмѣ минералы, вѣроятно, уже имѣются въ растворѣ готовыми, они не диссоціированы.

4) Магма представляетъ очень сложный растворъ (да ктому-же пропитанный водяными парами); примѣнимость и особенности проявленія правила Сорэ въ такихъ сложныхъ растворахъ еще мало извѣстны.

5) Почему MgO, FeO и нѣкоторые другіе окислы, скопленіе которыхъ въ извѣстныхъ частяхъ магмы желаютъ объяснить правиломъ Сорэ, считаютъ за растворенныя вещества? Во многихъ случаяхъ они напротивъ являются растворителемъ или частью его, а потому концентраціи не подлежатъ.

Всѣ эти соображенія заставляются относиться съ большой осторожностью къ правилу Сорэ въ примѣненіи къ дифференціаціи магмы и побуждаютъ меня удѣлить болѣе важную роль процессамъ ликваціи, неполнаго смѣшенія жидкостей.

До сихъ поръ намъ приходилось говорить о двухъ родахъ дифференціаціи: магматической и кристаллизаціонной. Быть можетъ правильнѣе, по крайней мѣрѣ для многихъ случаевъ, различать дифференціацію троякаго рода:

1) ту, которая совершается въ глубинной магмѣ въ періодъ покоя; это глубинная, или статическая магматическая дифференціація;

2) ту, которая наступаетъ при поднятіи магмы по трещинамъ или полостямъ, при ея движеніи, хотя бы это движеніе и закончилось внутри земной коры и не завершилось

изверженіемъ; это дифференціація интрузивная, асцензіонная (анабантическая), дифференціація остыванія;

3) наконецъ ту, которой завершается циклъ процессовъ, превращающихъ огненножидкую массу въ твердую породу; это дифференціація кристаллизаціонная.

Каждая изъ этихъ дифференціацій имѣетъ свою опредѣленную физіономію и управляется своими особыми побудительными причинами и факторами.

Въ кристаллизаціонной дифференціаціи, какъ уже указано, существенную роль играетъ химическое сродство. Въ дифференціаціи глубинной удѣльный вѣсъ, температура и давленіе являются главными факторами.

Въ интрузивной дифференціаціи на мой взглядъ мы имѣемъ явленія расщепленія смѣсей жидкостей подъ вліяньемъ вплавленныхъ веществъ. Какъ показываютъ явленія сплавленія въ жилахъ, ксенолиты и теоретическія соображенія, при поднятіи магмы должно происходить въ большихъ или меньшихъ размѣрахъ вплавленіе прорванныхъ породъ, какъ осадочныхъ, такъ и изверженныхъ. Послѣдствіемъ такого вплавленія является измѣненіе растворимости нѣкоторыхъ изъ веществъ и нарушеніе равновѣсія, которое выражается не просто въ видѣ выдѣленія избытка нѣкоторыхъ изъ растворенныхъ веществъ, а въ распаденіи магмы по принципамъ расщепленія смѣсей жидкостей. Въ жилахъ, въ массивахъ, для которыхъ вѣроятно нѣкоторое поднятіе образовавшей ихъ магмы, поэтому и наблюдается часто совмѣстное присутствіе различныхъ породъ, возникшихъ изъ общей магмы подъ вліяньемъ ликваціи ея на двѣ различныя смѣси, а не путемъ диффузіонной дифференціаціи.

Если смотрѣть на расплавленную магму, какъ на сложный растворъ — а этого взгляда нельзя не признать чрезвычайно плодотворнымъ [1]) — то необходимо имѣть въ виду слѣдующія

---

1) Взглядъ на магму, какъ на растворъ впервые былъ высказанъ Бунзеномъ. Затѣмъ Шоттъ примѣнилъ его къ стекламъ, которыя онъ считалъ за пересыщенные растворы. Пелузъ далъ первую попытку

условія, которыя по отношенію къ силикатной магмѣ еще недостаточно или вовсе не изучены:

1) Правило фазъ.

2) Условія растворимости изоморфныхъ смѣсей.

3) Принципъ наибольшей работы.

4) Зависимость растворимости отъ давленія и температуы.

5) Условія растворимости нѣсколькихъ соединеній въ одномъ растворѣ или одного вещества въ двухъ растворителяхъ одновременно.

6) Условія переохлажденія магмы.

Ныкоторые изъ этихъ пунктовъ уже разсмотрѣны выше; относительно 5) слѣдуетъ обратить въ будущемъ вниманіе на слѣдующія соображенія. Извѣстно, что относительно одновременной растворимости имѣютъ мѣсто слѣдующія положенія:

a) растворимость соли понижается въ присутствіи другой соли съ общимъ имъ обѣимъ іономъ;

b) растворимость соли повышается въ присутствіи другой соли, не имѣющей съ первою ни одного общаго іона.

Эти два положенія надо имѣть въ виду при сужденіи о ходѣ реакцій магмы съ вплавленными массами, съ включеніями, въ контактахъ.

Изслѣдованіями Пелуза и Лагоріо установлено, что по степени возростающей растворимости въ расплавленной магмѣ окислы располагаются въ такомъ порядкѣ: TiO^2, ZrO^2, Fe^2O^3, FeO, MgO, CaO, Na^2O, SiO^2, Al^2O^3, K^2O. Однако дѣлать отсюда непосредственно выводы о степени растворимости сили-

---

изученія растворимости различныхъ окисловъ въ стеклахъ. Наиболѣе полное развитіе взглядъ на магму какъ на растворъ, съ распространеніемъ на нее законовъ растворимости и пересыщенія, получилъ у Лагоріо. Той-же точки зрѣнія держатся Гютри, Джёддъ, Иддингсъ, Тиль, Фогтъ, Браунсъ и др. См.: R. Bunsen. Z. d. g. G. 1861, **13**, p. 62. Schott. Pogg. Ann. **154**, p. 422. Guthrie. Phil Mag. 5-th. ser. XVII (1884), p. 462 и XVIII (1884), p. 22 и 105. Pelouze. C.-R. 1867, **64**, p. 53. A. Lagorio. Loc. cit. J. Iddings. On the cristallization of igneous rocks. — Bull. Philos. Soc. Washington, 1892, XI, p. 65. H. Theall. Loc. cit. Brauns. Chemische Mineralogie, 1896. Judd. On composite dykes in Avran. — Q. J. 1893, **49**, p. 536 и нѣк. др.

катовъ было-бы неправильно; въ этомъ отношеніи въ нашихъ знаніяхъ наблюдается пробѣлъ, тѣмъ болѣе чувствительный, что въ кристаллизующейся магмѣ имѣются въ растворѣ, надо полагать, не отдѣльные окислы, а минералы.

Если смотрѣть на магму какъ на растворъ, то возникаетъ вопросъ, что считать за растворитель? На этотъ вопросъ могутъ быть различные отвѣты. Лагоріо считаетъ растворителемъ въ магмѣ силикатъ состава $R^2O.2SiO^2$, гдѣ R = K, Na; къ нему можетъ иногда присоединяться и нѣкоторое количество $RO.2SiO^2$, гдѣ R = Ca и $R^2O^3 6SiO^2$, гдѣ R = Al. Иддингсъ считаетъ невозможнымъ признаніе одного растворителя опредѣленнаго состава для различныхъ породъ. Онъ правильно указываетъ на то, что послѣдніе продукты кристаллизаціи въ различныхъ породахъ, служившіе растворителемъ для болѣе раннихъ выдѣленій, различны. По его мнѣнію растворитель въ различныхъ породахъ различенъ, въ зависимости отъ состава магмы и относительныхъ количествъ ея составныхъ частей. Такой взглядъ Иддингса нельзя не признать правильнымъ. Если смотрѣть на магму какъ на сплавы, или какъ на растворы, то приходится допустить, что растворители разнообразны не только у различныхъ магмъ, но и у одной и той-же магмы въ различныя фазы ея жизни. Кромѣ того слѣдуетъ помнить, что магма представляетъ не простую огненно-жидкую смѣсь, а расплавленную массу, пропитанную водою. А это все такія отношенія, которыя въ значительной степени усложняютъ разборъ явленій дифференціаціи и подведеніе ихъ подъ правило фазъ Джибса, вообще подъ извѣстные законы застыванія растворовъ. Какъ указано выше (стр. 159), въ порядкѣ кристаллизаціи составныхъ частей магмы и въ относительныхъ ихъ количествахъ мы имѣемъ критерій для сужденія о составѣ растворителя.

Много интересныхъ и важныхъ заключеній о ходѣ и направленіи кристаллизаціонныхъ процессовъ въ магмѣ можетъ быть выведено изъ данныхъ о плавленіи и застываніи смѣсей, сложныхъ растворовъ, и сплавовъ. Такъ напр. ученіемъ Гютри объ евтектическихъ смѣсяхъ и кріогидратахъ, вѣро-

ятно, можно будетъ воспользоваться для объясненія пегматитовой структуры, гранофировыхъ проростаній, фельзитовой основной массой порфировъ (на эту послѣднюю указалъ уже Тиль). Не менѣе плодотворнымъ можетъ оказаться и ученіе о предѣльномъ содержаніи вещества въ растворѣ („Grenzgehalt"), въ которомъ растворитель и растворенное вещество могутъ мѣняться ролями въ зависимости отъ температуры раствора и относительныхъ количествъ составляющихъ его веществъ[1]). Такъ напр. изъ раствора азотнокислаго аммонія въ водѣ, для котораго этотъ предѣльный составъ 76,3 г. соли на 100 г. воды, при пониженіи температуры выдѣляется лёдъ, пока соли меньше 76,3 г. и соль, если содержаніе ея выше этого числа. Такимъ образомъ колебаніями температуры можно заставлять поперемѣнно выдѣляться то лёдъ, то соль; при такомъ содержаніи до - 17,5^0 не происходитъ выдѣленія ни льда, ни соли, а ниже - 17,5^0 замерзаетъ смѣсь той-же пропорціи. Примѣняя это наблюденіе къ магмѣ, можно подъ него подвести нѣкоторыя особенности кристаллизаціи, какъ напр. образованіе зональныхъ кристалловъ (у которыхъ повторяются зоны различнаго состава), евтакситовое строеніе кислыхъ стеколъ и т. п. Образованіе слоевъ различнаго состава объясняется здѣсь колебательнымъ выдѣленіемъ то одной, то другой составной части магмы („растворителя" и „растворенпаго вещества"), не устанавливающейся на предѣлѣ, на „Grenzgehalt" вслѣдствіе постоянныхъ колебаній температуры (выдѣленіе тепла при кристаллизаціи, охлажденіе и т. д.).

Интересные выводы можно будетъ со временемъ сдѣлать также и изъ еще неопубликованныхъ важныхъ опытовъ Таммана надъ переохлажденіемъ и вліяньемъ его на способность затвердѣнія и кристаллизаціи. Наконецъ, обычныя представленія о зависимости крупнокристаллической, полнокристаллической и идіоморфной структуры отъ медленности кристалли-

1) O. Lehmann. Molekularphysik, I, 1888, p. 741.

заціи требуютъ серьезной провѣрки и критики. Нѣкоторыя соображенія по этому поводу приводятся мною въ слѣдующей главѣ.

Подводя итогъ кристаллизаціонной и магматической дифференціаціи огненножидкихъ массъ, изъ которыхъ образуются изверженныя породы, можно сгруппировать всѣ совершающіеся при этомъ процессы въ слѣдующія главныя категоріи:

1) расщепленіе жидкостей, которыя при различныхъ температурахъ смѣшиваются въ разныхъ пропорціяхъ — ликвація ниже точки ихъ безграничнаго смѣшенія;

2) выдѣленіе растворенныхъ веществъ изъ раствора;

3) диссоціація;

4) превращенія разныхъ модификацій одного и того-же вещества другъ въ друга.

5) Переохлажденіе.

6) Застываніе.

Все это хорошо изученные основные химическіе и физико-химическіе процессы, которые всѣ подчиняются общему закону, извѣстному подъ названіемъ „правила фазъ“. Отсюда естественно сдѣлать выводъ, что и различныя проявленія дифференціаціи, очевидно, должны подчиняться правилу фазъ и могутъ быть разсматриваемы съ его точки зрѣнія. Къ сожалѣнію удачное освѣщеніе явленій дифференціаціи съ точки зрѣнія правила фазъ еще преждевременно и врядъ-ли возможно за отсутствіемъ экспериментальныхъ изслѣдованій при тѣхъ высокихъ температурахъ и давленіяхъ, какія присущи магмамъ, и при той сложности состава, какой она отличается отъ всѣхъ до сихъ поръ изученныхъ системъ. Экспериментальныя изслѣдованія въ этой области дѣло будущаго; начать ихъ придется съ простыхъ смѣсей, подвергаемыхъ сухому плавленію. Въ настоящее время можно только высказать въ общей формѣ нѣсколько соображеній. Существуетъ положеніе, что если въ системѣ есть хотя-бы одна фаза, въ составъ которой входятъ всѣ вещества данной системы, то

возможенъ лишь одинъ родъ превращеній, т. е. возможна лишь одна категорія химическихъ процессовъ[1]). Въ магмѣ такая фаза имѣется: это жидкая фаза, расплавленное вещество. Отсюда вытекаетъ выводъ, что изъ огненножидкой массы опредѣленнаго состава, при прочихъ равныхъ условіяхъ, возможно отщепленіе лишь опредѣленныхъ продуктовъ, а не произвольныхъ, и возможно выдѣленіе лишь опредѣленныхъ соединеній (минераловъ) и притомъ въ опредѣленномъ порядкѣ. Другими словами, составъ и послѣдовательность выдѣленія минераловъ изъ магмы такъ сказать предопредѣлены. Отчего-же, спросятъ, наблюдаются тѣмъ не менѣе различія въ порядкѣ выдѣленія составныхъ частей интрузивной и эффузивной магмы одного и того-же состава? Оттого, скажу я, что эти магмы существенно различны, такъ какъ въ составъ первой входитъ поглощенная магмою вода (а также и другіе газы), которая безспорно играетъ важную роль въ процессахъ дифференціаціи и кристаллизаціи глубинныхъ магмъ.

Примѣнимость правила фазъ къ магмамъ можетъ быть иллюстрирована на нѣсколькихъ частныхъ случаяхъ. Такъ напр. богатые стекловатыми включеніями порфировидные кристаллы полевого шпата въ андезитахъ могутъ быть подведены подъ явленія смѣшенія двухъ жидкостей, при различныхъ температурахъ смѣшивающихся въ различныхъ пропорціяхъ. Будущій полевой шпатъ — одна жидкость (А), остальная часть магмы — другая жидкость (В). При нѣкоторой высокой температурѣ онѣ смѣшиваются безгранично или по крайней мѣрѣ въ широкихъ предѣлахъ; близко отъ температуры выдѣленія полевого шпата онѣ расщепляются на двѣ смѣси: В съ такимъ содержаніемъ А, которое соотвѣтствуетъ его позднѣйшему выдѣленію въ видѣ микролитовъ, и А съ нѣкоторыхъ содержаніяхъ В. При застываніи второй смѣси — а оно предшествуетъ затвердѣнію первой — вещество А выкристаллизовывается, а растворенное въ немъ В выдѣ-

1) Ср. W. Meyerhoffer. Die Phasenregel und ihre Anwendung. — 1893, p. 70.

ляется, оказывается захваченнымъ, запертымъ и образуетъ стекловатыя включенія. Другой примѣръ представляетъ такситовое строеніе, особенно евтакситовое, которое безспорно также относится къ категоріи явленій расщепленія и послойнаго чередованія различныхъ смѣсей двухъ жидкостей, причемъ одинъ слой представляетъ жидкость А, насыщенную жидкостью В, а другой наоборотъ жидкость В, насыщенную жидкостью А. Еще болѣе рѣзкій примѣръ можно усмотрѣть въ сферолитовыхъ породахъ, особенно въ тѣхъ сферолитахъ, къ которымъ примѣнимы представленія Кросса о коллоидальномъ состояніи ихъ до выдѣленія. Сюда-же слѣдуетъ отнести и такситы, изученіе которыхъ можетъ пролить свѣтъ на механизмъ дифференціаціи.

Съ точки зрѣнія правила фазъ получаетъ интересное освѣщеніе содержаніе водяныхъ паровъ въ магмѣ и ихъ выдѣленіе изъ лавы. Если въ системѣ имѣется какое-нибудь вещество въ одной только фазѣ, которая не содержитъ другихъ веществъ, то удаленіе этой фазы не нарушаетъ существовавшихъ до этого условія равновѣсія. Такимъ веществомъ являются въ магмѣ водяные пары; ихъ выдѣленіе, даже полное, само по себѣ неспособно вызвать какія-либо превращенія въ магмѣ. Слѣд. различіе интрателлурической и эффузивной магмъ, обусловленное водяными парами, сводится къ различію вискозности (внутренняго тренія), плавкости, теплоемкости и другимъ чисто физическимъ условіямъ кристаллизаціи, но само по себѣ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, не можетъ обусловить ни измѣненій въ относительныхъ количествахъ фазъ, ни тѣмъ болѣе измѣненій въ ходѣ химическихъ реакцій, т. е. въ минералогическомъ составѣ будущей породы.

Изложеннныя въ настоящей главѣ соображенія бѣглы, отрывочны, часто гипотетичны. Полное освѣщеніе процессовъ дифференціаціи еще дѣло будущаго. Примѣненіе принципа наибольшей работы (удѣльные объемы и т. п.), развитіе теоріи сплавленія (синтетически-ликваціонной), изученіе условій

застыванія и кристаллизаціи сложныхъ комплексовъ, какими являются магмы, съ точки зрѣнія правила фазъ — вотъ важныя и интересныя задачи для петрографіи изверженныхъ породъ, задачи, которыхъ хватитъ еще на многіе десятки лѣтъ. Безъ этихъ задачъ петрографія стала-бы мертвой описательной наукой; всякій-же шагъ на пути къ разрѣшенію этихъ задачъ вноситъ свѣжую оживляющую струю въ петрографію и обезпечиваетъ ея жизнеспособность.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

О классификаціи и номенклатурѣ изверженныхъ породъ.

I. О классификаціи.

Опредѣленіе термина: горная порода. Значеніе отдѣльныхъ признаковъ изверженныхъ породъ для ихъ классификаціи: минералогическій составъ, структура, условія и формы залеганія, химическій составъ. Значеніе жильныхъ породъ, такситовъ, массовыхъ изверженій.

Опредѣленіе термина „горная порода".

Классификація и номенклатура изверженныхъ породъ до извѣстной степени находятся въ зависимости отъ того значенія, которое придаютъ понятію „горная порода". Поэтому нелишне въ нѣсколькихъ словахъ выяснить здѣсь мою точку зрѣнія, прежде чѣмъ приступить къ самому предмету настоящей главы.

Ходячія общепринятыя опредѣленія „горныхъ породъ" не могутъ считаться удовлетворительными и во многихъ случаяхъ создаютъ препятствія для раціональной классификаціи. Такъ, если требовать отъ горной породы болѣе или менѣе значительнаго простиранія, если требовать, чтобы она встрѣчалась не случайно въ одной только мѣстности, а въ различныхъ частяхъ земной поверхности, то нельзя сохранить названія горной породы за многими жильными породами, не удовлетворяющими этому требованію. Относительно мелкихъ различій въ химическомъ или минералогическомъ составѣ могутъ возникнуть такія-же сомнѣнія. Изъ этого затрудненія легко выйти, если, въ примѣненіи къ изверженнымъ породамъ, смотрѣть на горную породу какъ на естественно-историческое тѣло, характеризующееся опредѣленнымъ химическимъ и минералогическимъ составомъ, опредѣленной структурой и извѣстными условіями образованія, но совершенно не принимать

во вниманіе распространенія породы, ея самостоятельности, какъ геологическаго тѣла. Другими словами, надо различать горнокаменную массу (rock-body, Gesteinskörper), какъ единицу геологическую, отъ горной породы (rock, Gestein, roche), какъ единицы петрографической. При такомъ условіи всякая структурная разновидность, всякая разновидность по минералогическому составу можетъ быть обозначена названіемъ горной породы. Въ одной горнокаменной массѣ можетъ заключаться нѣсколько горныхъ породъ. Только при такомъ пониманіи горной породы всѣ новыя разности, всѣ новые типы изверженныхъ породъ заслуживаютъ названія горной породы, хотя-бы ихъ распространеніе было самое ничтожное.

Значеніе отдѣльныхъ признаковъ изверженныхъ породъ для ихъ классификаціи.

Въ каждой классификаціи изверженныхъ породъ необходимо принимать во вниманіе цѣлый рядъ признаковъ, а именно: минералогическій составъ, структуру, химическій составъ, условія залеганія, родственныя соотношенія съ другими породами, способъ образованія. Раціональной и пригодной можно считаться только та классификація, которая опирается на всѣ эти признаки, удѣляетъ каждому должное мѣсто и значеніе. При этомъ возникаетъ однако-же вопросъ, который изъ названныхъ признаковъ считать наиболѣе важнымъ, наиболѣе существеннымъ, который класть въ основу болѣе крупныхъ группъ и которые оставить для установки болѣе мелкихъ подраздѣленій. Отвѣтомъ на этотъ вопросъ служатъ нижеслѣдующія соображенія.

Минералогическій составъ.

Наиболѣе распространенныя классификаціи основываются на минералогическомъ составѣ (и на структурѣ); таковы классификаціи Циркеля, Розенбуша, Фукэ и Мишель-

1) J. Iddings. Genetic relationships among igneous rocks. — Journ. of. Geol., I, 1893, № 8, p. 833.

Леви. Никто не станетъ однако-же отрицать, что минералоческій составъ отнюдь не можетъ быть признанъ за основной признакъ, за prima causa, что онъ самъ обусловленъ другими причинами, однимъ словомъ, что минералогическій составъ самъ по себѣ недостаточенъ какъ основа раціональной и послѣдовательной классификаціи.

1. Существеннымъ недостаткомъ принципа минералогическаго состава слѣдуетъ считать то обстоятельство, что онъ самъ по себѣ не принимаетъ во вниманіе относительныхъ количествъ главныхъ составныхъ частей породъ и не даетъ намъ представленія о нихъ. Однако существуютъ породы, различающіяся между собою по отношенію къ минералогическому составу именно только тѣмъ, что въ однѣхъ преобладаетъ полевошпатовый элементъ, а въ другихъ — желѣзистомагнезіальный. Достаточно указать на габбросіениты и шонкиниты, на сёльвсбергиты и линдёиты, на множество порфиритовъ и порфировыхъ породъ аплитоваго и лампрофироваго типа и т. д.[1]).

2. Минералогическій составъ изверженной породы является функціей химическаго состава и имъ опредѣляется. Извѣстно, что вопросъ о зависимости между химическимъ и минералогическимъ составомъ породы (въ общихъ чертахъ этотъ вопросъ разбирался уже Дюроше, loc. cit. p. 237) или вѣрнѣе о степени и характерѣ этой зависимости, служилъ предметомъ спора между Ротомъ и Розенбушемъ и до настоящаго времени не можетъ считаться окончательно выясненнымъ. Первый изъ названныхъ ученыхъ отрицалъ существованіе опредѣленной и прямой зависимости, утверждая, что магма одного и того-же состава, смотря по внѣшнимъ условіямъ, можетъ распасться въ одномъ случаѣ на одни, въ другомъ на другіе минералы. Розенбушъ, напротивъ, утверждалъ,

1) Во время преній на одномъ изъ засѣданій послѣдняго геологическаго конгресса Брёггеръ упомянулъ, что для обозначенія разностей (или продуктовъ дифференціаціи) богатыхъ полевошпатовыми или желѣзистомагнезіальными минералами онъ предлагаетъ термины: лейкократныя и меланократныя породы.

что по химическому составу породы можно предугадать ея минералогическій составъ. Въ извѣстныхъ предѣлахъ это утвержденіе вѣрно: по крайней мѣрѣ въ настоящее время можно утверждать, что распаденіе магмы на тѣ или другіе минералы отнюдь не произвольно. Внѣшнія условія кристаллизаціи отзываются только на послѣдовательности выдѣленія минераловъ или на замѣнѣ другъ другомъ такихъ минераловъ, которыхъ образованіе зависитъ только отъ условій кристаллизаціи. Такъ напр. двѣ породы одинаковаго химическаго состава могутъ отличаться тѣмъ, что въ одной имѣется авгитъ, а въ другой роговая обманка, или тѣмъ, что въ одной отсутствуетъ полевошпатовый или желѣзистомагнезіальный минералъ вслѣдствіе того, что застываніе наступило раньше его выдѣленія; иногда могутъ наблюдаться какія-нибудь несущественныя различія минералогическаго состава, но существованіе двухъ породъ одинаковыхъ по химическому составу, но съ рѣзкими различіями минералогическаго состава невозможно. Въ этомъ-же смыслѣ высказался по данному вопросу уже Лангъ[1]). Мало того, для нѣкоторыхъ случаевъ установлены уже и болѣе точныя данныя для сужденія о функціональной зависимости между химическимъ и минералогическимъ составомъ. Вотъ нѣсколько примѣровъ.

Лейцитъ и нефелинъ. Выше было уже указано, что полевошпатовые элементы всегда стремятся къ образованію наиболѣе кислыхъ силикатовъ, возможныхъ при данномъ составѣ магмы. Это — общее правило, которымъ до извѣстной степени опредѣляются условія образованія лейцита и нефелина: эти послѣдніе образуются тамъ, гдѣ невозможно образованіе щелочныхъ полевыхъ шпатовъ[1]). Однако, не довольствуясь этимъ отрицательнымъ опредѣленіемъ, можно найти и болѣе положительныя и опредѣленныя указанія. Изъ обзора анализовъ оказывается, что лейцитъ и нефелинъ образуются преимущественно въ основныхъ магмахъ, а иногда и въ среднихъ, коэффиціентъ кислотности которыхъ не превышаетъ 2.4.

1) Лангъ называетъ такія магмы „ungesättigte“. (Beitr. zur Systemat. d. Eruptivgest. — T. M. P. M. 1892, p. 115.)

Слѣд. условія благопріятныя для образованія лейцита и нефелина — основная, богатая щелочами и глиноземомъ и по возможности бѣдная желѣзомъ магма. Въ грубыхъ чертахъ можно выразить эти условія цифровыми данными. Отношеніе $R^2O^3 : SiO^2$ въ этихъ породахъ не должно превышать 1 : 5; если SiO^2 больше, то исключается возможность образованія фельдшпатидовъ. Точно также для нефелиновыхъ породъ отношеніе $Na^2O : SiO^2$ не меньше 1 : 6 или 1 : 7, между тѣмъ какъ въ другихъ породахъ онъ равняется 1 : 10, 1 : 15, 1 : 20 и болѣе. Далѣе, и отношеніе $Na^2O : Al^2O^3$ или $K^2O : Al^2O^3$ также представляется характернымъ: въ разбираемыхъ нами породахъ оно не меньше 1 : 2, а въ другихъ породахъ глинозема по отношенію къ кали или натру больше, напр. 1 : 3 и т. п. Кромѣ того образованіе лейцита, повидимому, не зависитъ отъ отношенія $K^2O : SiO^2$ (см. напр. анализы 274, 275, 276), но часто опредѣляется отношеніемъ $R^2O > RO$.

При одинаковомъ процентномъ содержаніи кремнекислоты порода можетъ быть бисиликатомъ или имѣть и бо́льшій коэффиціентъ кислотности; если она бисиликатъ — то въ породѣ есть нефелинъ или лейцитъ, если-же магма болѣе кислая, то ортоклазъ (санидинъ).

Щелочные пироксены и амфиболы. Попытка опредѣленія условій кристаллизаціи эгирина (а также и натровыхъ роговыхъ обманокъ), т. е. опредѣленія того, что онъ называетъ „Kristallisationsspatium", была уже сдѣлана Брёггеромъ[1]). Онъ приходитъ къ заключенію, что эгиринъ образуется въ богатыхъ натромъ и бѣдныхъ CaO и MgO магмахъ какой угодно кислотности (45%—74% SiO^2) съ достаточнымъ содержаніемъ Fe^2O^3 (не меньше 4,34%). Съ точки зрѣнія высказанныхъ выше соображеній о распредѣленіи основаній между кремнекислотою, щелочные бисиликаты образуются только въ такихъ богатымъ натромъ магмахъ, гдѣ есть избытокъ натра послѣ образованія альбита (или нефелина въ бѣдныхъ кремнекислотою магмахъ.) Только избытокъ Na^2O и Al^2O^3, который не можетъ

1) C. W. Brögger. I, p. 184.

идти на образованіе альбита или по недостатку кремнекислоты, или по тому, что остался-бы невозможный кристаллизаціонный остатокъ, утилизируется для образованія щелочныхъ пироксеновъ и амфиболовъ.

Быть - можетъ здѣсь имѣетъ значеніе и отношеніе $R^2O : R^2O^3 = 1 : 1.1$, которое встрѣчается во многихъ эгириновыхъ породахъ (а также нефелиновыхъ сіенитахъ). Такъ напр. грорудитовая серія отличается постоянствомъ отношенія $R^2O : R^2O^3$ при измѣнчивой кислотности.

Авгитъ и роговая обманка. Въ химическомъ отношеніи рѣзкихъ существенныхъ отличій между роговообманковыми и пироксеновыми породами, повидимому, нѣтъ или ихъ немного. Весьма вѣроятно, что бо́льшую роль въ образованіи роговой обманки играютъ условія кристаллизаціи (давленіе, водяные пары) и нѣкоторыя летучія вещества (фторъ?). Тѣмъ не менѣе можно въ общемъ подмѣтить и нѣсколько соотношеній по химическому составу. Обыкновенно авгитовыя породы бѣднѣе соотвѣтствующихъ роговообманковыхъ породъ кремнекислотою и богаче щелочными землями; кромѣ того, роговообманковыя породы, повидимому, содержатъ больше титановой кислоты. Вездѣ, гдѣ имѣются параллельные ряды роговообманковыхъ и авгитовыхъ породъ, эти послѣднія содержатъ вмѣстѣ съ ортоглазомъ и плагіоклазъ, а если онѣ плагіоклазовыя, то заключаютъ болѣе основные плагіоклазы, между тѣмъ какъ роговообманковыя породы болѣе или менѣе чисто ортоклазовыя или кислыя плагіоклазовыя (см. напр. граниты, сіениты, діориты и діабазы). Сопоставленіе параллельныхъ рядовъ біотитовыхъ, роговообманковыхъ и авгитовыхъ породъ показываетъ, что первыя наиболѣе богаты кремнекислототою, а послѣднія наиболѣе бѣдны ею.

Нѣсколько болѣе опредѣленныя соотношенія выступаютъ при одинаковой кислотности сравниваемыхъ роговообманковыхъ и авгитовыхъ породъ. Здѣсь, повидимому, имѣетъ извѣстное значеніе отношеніе $MgO : CaO$.

Такъ въ авгитовыхъ сіенитахъ $MgO : CaO$ равняется $1 : 2.5$, а въ роговообманковыхъ — $1 : 1.6$; $1 : 1.2$; $1 : 2$

(см. анализы 26, 30, 29, 33). Кромѣ того въ авгитовыхъ сіенитахъ больше R^2O^3, чѣмъ въ роговообманковыхъ; общая сумма RO одна и та же, но R^2O больше въ авгитовыхъ сіенитахъ.

Относительно отношенія MgO : CaO тоже самое наблюдается и въ дацитахъ. Въ порфиритахъ роговообманковыя разности богаче магнезіей (см. особ. анализы Кросса), но не всегда MgO > CaO; въ слюдяныхъ порфиритахъ R^2O > RO.

Въ андезитахъ обыкновенно наблюдается тоже по отношенію къ CaO : MgO, какъ и въ сіенитахъ. Кромѣ того здѣсь ясно значеніе окисловъ RO: въ роговообманковыхъ и гиперстеновыхъ андезитахъ RO гораздо больше, чѣмъ въ авгитовыхъ (гдѣ больше R^2O^3) и въ слюдяныхъ (гдѣ больше R^2O). — (Ср. анал. 151, 141, 146, 143, 145, 140, 149.)

Кварцъ. Только въ томъ случаѣ, если кремнекислоты въ породѣ больше, чѣмъ нужно для превращенія всѣхъ окисловъ въ силикаты, выдѣляется въ породѣ избытокъ ея въ видѣ кварца. Нормально кварцъ не встрѣчается въ породахъ съ коэффиціентомъ кислотности меньше 2.4; около этого предѣла встрѣчается спорадически кварцъ, но только выше 2.5 лежитъ область нормальныхъ кварцевыхъ породъ.

Санидинъ. Лагоріо обратилъ вниманіе на то, что санидинъ выдѣляется изъ магмы только если отношеніе K^2O : Na^2O не меньше 2 : 1. Кромѣ того требуется, конечно, достаточное количество глинозема и въ особенности кремнекислоты. Чисто санидиновыя породы имѣютъ коэффиціентъ кислотности выше 2.

Нѣсколько другихъ интересныхъ примѣровъ относящихся къ пироксенамъ, мелилиту, оливину и нѣк. друг. минераламъ изучено въ важной работѣ Фогта: Beiträge zur Kenntniss der Gesetze и т. д.

Изъ приведенныхъ примѣровъ съ несомнѣнностью явствуетъ, что между минералогическимъ и химическимъ составомъ существуетъ тѣсная функціональная зависимость, детали которой предстоитъ еще изучить, но фактъ существованія которой несомнѣненъ уже и теперь. Если-же это вѣрно,

то понятно, что правильнѣе и логичнѣе исходить при классификаціи изверженныхъ породъ изъ независимой перемѣнной данной функціи, а именно изъ химическаго состава, а не изъ минералогическаго состава, который самъ является только слѣдствіемъ, результатомъ особенностей химическаго состава.

3. Слишкомъ узкое и одностороннее примѣненіе принципа минералогическаго состава неминуемо должно привести къ противорѣчіямъ и къ непослѣдовательности. Достаточно двухъ-трехъ примѣровъ, чтобы въ этомъ убѣдиться. Такъ при дѣленіи всѣхъ породъ на полевошпатовыя и безполевошпатовыя (т. е. не содержащія ни полевого шпата, ни его замѣстителей) приходится соединять пироксениты, амфиболиты и даже грейзенъ въ одну группу съ перидотитами. Кромѣ того къ группѣ безполевошпатовыхъ породъ слѣдовало-бы отнести съ точки зрѣнія минералогическаго состава также и лимбургиты (что нѣкоторыми и дѣлалось), тѣсная связь которыхъ съ базальтами хорошо всѣмъ извѣстна, и авгитовые порфириты безъ полевого шпата, и обсидіаны, и тахилиты и т. д. Такой классификаціонный пріёмъ былъ-бы однако-же большой ошибкой, такъ какъ безполевошпатовыми породами слѣдуетъ называть не тѣ, въ которыхъ полевошпатовый элементъ не выдѣлился вслѣдствіе особенностей условій кристаллизаціи, а тѣ, въ которыхъ выдѣленіе полевого шпата невозможно вслѣдствіе нѣкоторыхъ особенностей химическаго состава.

Другимъ примѣромъ недостаточности принципа минералогической классификаціи являются породы съ кварцемъ и безъ кварца. Нерѣдко можно встрѣтить указанія на ортофиры съ содержаніемъ кремнекислоты ок. 70%, на андезиты съ 64—66% кремнекислоты. Отсутствіе кварца въ этихъ породахъ нѣкоторыми считается достаточнымъ аргументомъ въ пользу причисленія ихъ къ соотвѣтствующимъ типамъ породъ безкварцевыхъ, хотя по существу это не ортофиръ и не андезитъ, а кварцевый порфиръ и дацитъ. Такое разногласіе проистекаетъ изъ того, что въ основу классификаціи кладутъ принципъ минералогическаго состава (присутствіе или от-

сутствіе кварца) вмѣсто болѣе вѣрнаго и важнаго принципа химическаго состава (избытокъ кремнекислоты въ свободномъ состояніи). Подъ кислыми или кварцевыми породами слѣдуетъ разумѣть всѣ породы съ избыткомъ кремнекислоты, породы, въ которыхъ возможно образованіе первичнаго кварца: если кварцъ въ такихъ породахъ не выдѣлился вслѣдствіе условій кристаллизаціи, порода отъ этого не перестаетъ быть кислой, т. е. обладающей избыткомъ кремнекислоты, и указывать ей мѣсто среди соотвѣтствующихъ породъ безъ кварца совершенно неправильно. Обозначая породу кислой (или кварцевой въ смыслѣ кислой) мы сразу опредѣляемъ такъ сказать ея химическій обликъ, указываемъ на невозможность присутствія въ ней оливина, анортита, лейцита, нефелина и т. д., на цѣлый рядъ особенностей минералогическаго состава, опредѣляемыхъ не присутствіемъ кварца, а возможностью его образованія, т. е. избыткомъ кремнекислоты. Только на основаніи химическаго, а не минералогическаго состава можно разграничить кислыя и среднія породы, а эти послѣднія отъ основныхъ; такіе парадоксы какъ ортофиры съ 70% кремнекислоты или андезиты съ 60—66% SiO^2 немыслимы, если при классификаціи и номенклатурѣ изверженныхъ породъ руководствоваться прежде всего химическимъ составомъ.

Другой краснорѣчивый примѣръ правильности отстаиваемаго здѣсь воззрѣнія представляютъ базальты безъ оливина. Съ точки зрѣнія минералогическаго состава базальтъ безъ оливина есть парадоксъ; однако принадлежность породъ, которыя Бюккингъ такъ вѣрно назвалъ „olivinfreie Basalte“, именно къ базальтамъ съ точки зрѣнія химическаго состава представляется вполнѣ понятной. Несомнѣнно, что эти породы по своему химическому составу принадлежатъ къ базальтовой магмѣ и такъ-же отличаются отъ андезитовой, какъ и другіе базальты. Съ другой стороны присутствіе небольшого количества спорадическаго оливина въ нѣкоторыхъ авгитовыхъ порфиритахъ или андезитахъ строгими приверженцами принципа минералогическаго состава — и я самъ грѣшилъ въ этомъ отношеніи — считалось достаточнымъ, чтобы породу

назвать мелафиромъ или базальтомъ, несмотря на то, что химическій составъ этихъ породъ не оправдывалъ такого наименованія.

Еще примѣръ подобнаго-же рода представляютъ кварцевые сіениты. Съ точки зрѣнія исключительно минералогическаго состава кварцевые сіениты являются абсурдомъ, должны быть отнесены къ гранитамъ. Такъ смотрѣлъ и я самъ на эти породы. Однако различіе между сіенитовой и гранитовой магмами весьма существенно и помимо содержанія кремнекислоты. Случайный небольшой избытокъ кремнекислоты въ сіенитѣ, выдѣляющійся въ видѣ кварца, не измѣняетъ общаго характера магмы и не превращаетъ ее въ гранитовую. Поэтому, если принимать во вниманіе химическій составъ, а не только минералогическій, кварцевые сіениты имѣютъ полное право на самостоятельность и никоимъ образомъ не могутъ быть соединяемы съ гранитами.

Можно было-бы указать также на авгитовые діориты и нѣкоторые другіе примѣры; но мнѣ кажется, что достаточно и вышеприведенныхъ для иллюстраціи высказаннаго мною положенія.

Разграниченіе существенныхъ и несущественныхъ составныхъ частей, опредѣленіе случайности и недостаточнаго количества той или другой составной части, имѣющей классификаціонное значеніе, не всегда можетъ быть сдѣлано съ успѣхомъ и не всегда удерживаетъ отъ возможныхъ классификаціонныхъ ошибокъ, вродѣ приведенныхъ.

Структура.

Какъ извѣстно, микроструктура играетъ важную роль въ классификаціяхъ: 1) на ней основано дѣленіе изверженныхъ породъ на двѣ основныя группы породъ гранитовидныхъ и трахитовидныхъ, или порфировыхъ; 2) она даетъ возможность дѣлить всѣ типы породъ, основанные на минералогическомъ составѣ, на болѣе мелкія единицы, отмѣчать и устанавливать болѣе мелкія отношенія, чѣмъ тѣ, которыя вытекаютъ изъ минералогическаго состава. Изъ этихъ двухъ функцій структуры въ классификаціи послѣдняя дѣйствительно полезна и

хорошо обоснована: структурныя отличія позволяютъ подмѣчать болѣе тонкія особенности и различія, чѣмъ минералогическій и химическій составъ. Значеніе-же и примѣнимость микроструктуры въ первой изъ двухъ упомянутыхъ ея функцій требуетъ еще провѣрки и извѣстныхъ ограниченій.

Дѣйствительно, въ чемъ состоитъ различіе между гранитовидною и трахитовидной структурами? Въ томъ, что въ трахитовидныхъ породахъ можно ясно различать двѣ фазы кристаллизаціи, въ томъ, что они обыкновенно являются порфировыми, сказали-бы одни. Въ томъ, что обѣ фазы кристаллизаціи („les deux temps de consolidation") здѣсь рѣзко между собою различаются, между тѣмъ какъ въ гранитовидныхъ породахъ этого различія не наблюдается, сказали-бы другіе. Въ томъ, сказали-бы наконецъ третьи, что въ трахитовидныхъ породахъ образованіе одного и того-же минерала повторяется два раза, что есть или можетъ быть два поколѣнія одной и той-же составной части. Всѣ эти различія однако недостаточно рѣзки и недостаточно обоснованы; граница между гранитовидными и трахитовидными породами всетаки нерѣзко обозначена и еще болѣе стушевывается, если принципъ структуры замѣнить или обосновать понятіемъ о способѣ образованія породы, считая эти два понятія эквивалентными. Дѣйствительно, интрузивныя породы не всегда гранитовидны, между ними встрѣчаются и порфировыя структуры и есть семейства, какъ напр. діабазы, въ которыхъ интрузивные члены по своей структурѣ не отличаются отъ эффузивныхъ. Различные полнокристаллическіе гранитовые порфиры, отчасти раппакиви, интрузивныя пластовыя жилы діабазовъ, наконецъ лакколитовыя породы представляютъ примѣры интрузивныхъ породъ не чисто гранитовидной, а гранито-порфировой или вообще порфировой структуры.

Съ другой стороны существованіе какой-нибудь составной части въ двухъ поколѣніяхъ отнюдь не является необходимымъ признакомъ эффузивныхъ породъ, никогда у нихъ не отсутствующимъ. Напротивъ, существуетъ много эффузивныхъ породъ, которыя, какъ напр. спилиты и многія другія, лишены

порфировидныхъ кристалловъ интрателлурическаго образованія.

Существованіе интрузивныхъ породъ съ порфировой структурой и полнокристаллическихъ эффузивныхъ породъ, отсутствіе порфировой структуры (въ тѣсномъ смыслѣ слова) у нѣкоторыхъ эффузивныхъ породъ съ очевидностью доказываютъ, что принципъ структуры не можетъ быть замѣненъ при классификаціи горныхъ породъ, принципомъ способа образованія и что границу между гранитовидными и трахитовидными породами не такъ легко провести, какъ можетъ показаться на первый взглядъ. Невольно возникаетъ при этомъ вопросъ: существуютъ-ли вообще структурныя особенности, характерныя для породъ эффузивнаго происхожденія и чуждыя породамъ интрузивнымъ, или наоборотъ? Такіе признаки дѣйствительно существуютъ, но они немногочисленны: стекловатый (вообще аморфный) базисъ, стекловатыя включенія, вытянутые въ одномъ направленіи призматическіе микролиты и микрофлюидальное строеніе являются признаками, настолько характерными для эффузивныхъ породъ, что достаточно одного изъ нихъ, чтобы доказать эффузивное происхожденіе данной породы и невозможность ея интрузивнаго образованія. Съ другой стороны полнокристаллическая зернистая структура должна считаться признакомъ, характернымъ для интрузивныхъ породъ. Точно также сферолитовое и варіолитовое строеніе встрѣчается только у породъ эффузивныхъ, а симплектическіе сростки характерны для породъ интрузивныхъ. Кромѣ этихъ немногихъ случаевъ, структура не представляетъ характерныхъ особенностей, по которымъ можно было-бы отличить эффузивную породу отъ интрузивной и вообще судить о способѣ образованія породы. Еще менѣе опредѣленно можно высказаться о зависимости структуры отъ химическаго или минералогическаго состава породы. Циркель указываетъ, что офитовое строеніе является характернымъ для породъ основныхъ, міаролитовое и перлитовое строеніе для породъ кислыхъ. Къ этому въ настоящее время врядъ-ли можно прибавить что-либо существенное.

Такимъ образомъ структура врядъ-ли пригодна какъ первая основа классификаціи. Зато ея значеніе для болѣе мелкихъ подраздѣленій различныхъ типовъ изверженныхъ породъ не подлежитъ сомнѣнію. При помощи структурныхъ особенностей можно отмѣчать мелкія подраздѣленія, можно устанавливать и характеризовать виды, подвиды и разности, трудно уловимые при помощи только минералогическаго или химическаго состава. При умѣломъ пользованіи характеристикой на основаніи структурныхъ особенностей можно было-бы избѣжать и многихъ новыхъ названій, слишкомъ щедро раздаваемыхъ мелкимъ разновидностямъ, подвидамъ и т. п. мелкимъ единицамъ.

Способъ образованія и форма залеганія.

Несмотря на то, что генетическому принципу въ каждой классификаціи слѣдуетъ по возможности удѣлять первое мѣсто, въ классификаціи изверженныхъ породъ это пока врядъ-ли цѣлесообразно. Какъ уже указано выше, не всегда возможно провести рѣзкую границу между интрузивными и эффузивными породами по ихъ структурѣ. Еще меньше знаемъ мы о значеніи отдѣльныхъ формъ залеганія и объ условіяхъ образованія породъ въ нихъ (см. ниже о жильныхъ породахъ).

Химическій составъ.

Сравнительно недавно петрографы снова принялись за изученіе химическаго состава изверженныхъ породъ, задаваясь цѣлью найти и установить родственныя отношенія между породами и воспользоваться химическимъ составомъ при классификаціи изверженныхъ породъ. Однако до настоящаго времени удалось уже раскрыть такія соотношенія и констатировать такія особенности химическаго состава, которыя съ наглядностью говорятъ въ пользу важнаго значенія химическаго состава. Дѣйствительно, химическій составъ изверженной породы не зависитъ ни отъ способа образованія, ни отъ формы залеганія; онъ независимъ также и отъ структуры, наконецъ имъ-же опредѣляется минералогическій со-

ставъ породы. Отсюда, мнѣ кажется, ясно, что химическій составъ изверженной породы является той независимой перемѣнной, которая опредѣляетъ всѣ остальные ея признаки и можетъ быть положена въ основу раціональной классификаціи. Я твердо убѣжденъ, что классификація изверженныхъ породъ должна исходить изъ химическаго состава и на него-же опираться и при подраздѣленіи крупныхъ единицъ на болѣе мелкія. Структура, минералогическій составъ, способъ образованія являются въ классификаціи такъ сказать элементами второго порядка; форма-же залеганія въ настоящее время для классификаціи значенія не имѣетъ. Если дѣйствительно таково значеніе химическаго состава, то необходимо отдать себѣ отчетъ въ слѣдующемъ: 1) какъ можно воспользоваться химическимъ составомъ для классификаціи и характеристики изверженныхъ породъ и 2) какія подраздѣленія могутъ быть основаны на немъ? Отвѣтомъ на первый вопросъ и отчасти на второй служитъ первая глава настоящей работы; ко второму я, впрочемъ, еще вернусь.

Значеніе жильныхъ породъ, такситовъ и массовыхъ изверженій.

Условившись считать химическій составъ основой классификаціи, остается выяснить еще примѣнимость и значеніе генетическаго элемента, чтобы выработать основу для будущей раціональной классификаціи. Здѣсь остается сдѣлать еще довольно много даже для выясненія такихъ общихъ и важныхъ вопросовъ, какъ различіе интрузивныхъ и эффузивныхъ массъ, значеніе „agents minéralisateurs“, роль давленія. Но и помимо этого есть нѣсколько существенно важныхъ вопросовъ, которые необходимо выяснить, чтобы придти къ какому нибудь соглашенію. Среди этихъ вопросовъ на первомъ планѣ стоятъ: жильныя породы, такситы, породы покрововъ, кристаллическіе сланцы.

А. Особенно жгучимъ и интереснымъ въ практическомъ отношеніи представляется вопросъ о жильныхъ породахъ.

Взглядъ петрографовъ на эти породы неминуемо долженъ болѣе или менѣе сильно отразиться на всякой будущей классификаціи изверженныхъ породъ. Оправдывается-ли, спрашиваю я, выдѣленіе жильныхъ породъ въ самостоятельную группу и обозначеніе ихъ особыми названіями какими-нибудь особенностями ихъ состава, строенія, отношенія къ окружающимъ породамъ? По моему — нѣтъ [1]).

1. Выше было уже указано, что въ структурномъ отношеніи можно найти точки соприкосновенія, извѣстные переходы даже между группами интрузивныхъ и эффузивныхъ породъ. Тѣмъ болѣе слѣдуетъ ожидать такихъ переходовъ въ жильныхъ породахъ, структура которыхъ, смотря по размѣрамъ жилы, относится или приближается то къ типу интрузивныхъ породъ, то эффузивныхъ. Я не знаю ни одного типа структуры, который былъ-бы свойственъ исключительно жильнымъ породамъ; наоборотъ многія изъ структуръ характерныхъ для интрузивныхъ и эффузивныхъ породъ встрѣчаются и у жильныхъ породъ. Можно было-бы мнѣ возразить указаніемъ на панидіоморфную кристаллическизернистую структуру (panidiomorphkörnig). Однако, не говоря уже о томъ, что далеко не всѣ жильныя породы обладаютъ этой структурой, она не чужда и породамъ не жильнымъ; напомню, что эта структура была описана мною [2]) подъ названіемъ „призматически-зернистой“ въ одномъ изъ олонецкихъ діабазовъ даже до появленія въ свѣтъ второго изданія Физіографіи Розенбуша. Для многихъ жильныхъ породъ характерна полнокристаллическая порфировая структура; но отнюдь нельзя утверждать, чтобы она была свойственна исключительно

---

1) Противниками взгляда Розенбуша на жильныя породы выступали уже петрографы, въ томъ числѣ такіе авторитеты, какъ Мишель-Леви, Циркель и Иддингсъ (Sepulchre Mountain и Origin of igneous rocks), доказывая, что „жильныя“ породы встрѣчаются и иначе. Съ другой стороны теорія самостоятельности жильныхъ породъ находитъ сильную поддержку въ лицѣ Брёггера и многочисленныхъ приверженцевъ взгляда Розенбуша.

2) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Олонецкая діабазовая формація, стр. 268.

жиламъ. Она, повидимому, пріурочена къ интрузивнымъ породамъ, которыя до застыванія совершили болѣе или менѣе значительное поднятіе по земной корѣ; жильныя-же породы являются лишь однимъ изъ случаевъ этого типа породъ.

2. Форма залеганія, на мой взглядъ, также не оправдываетъ выдѣленія жильныхъ породъ въ самостоятельный типъ. Можно-ли строго разграничить жилы, пластовыя жилы (или интрузивные пласты и покровы), лакколиты, штоки, гнѣзда, чечевицы и т. п.? Можно-ли указать характерныя для каждой изъ этихъ формъ залеганія особенности образованія? Конечно, нѣтъ. Для всѣхъ этихъ формъ залеганія характерны только слѣдующія, общія имъ всѣмъ особенности: отсутствіе туфовъ, шлаковыхъ и миндалезидныхъ структуръ, болѣе или менѣе медленное остываніе внутри земной коры. Но вѣдь это ничто иное, какъ характеристика интрузивныхъ породъ вообще; поэтому нѣтъ основанія выдѣлять изъ группы интрузивныхъ породъ жильныя породы, если не задаваться цѣлью разбить интрузивныя породы на подгруппы: на породы батолитовыя, лакколитовыя, гнѣздовыя (чечевичныя), жильныя, пластово-жильныя и т. д. По формѣ залеганія, по условіямъ образованія жильныя породы принадлежатъ слѣд. къ интрузивнымъ породамъ, къ породамъ интрателлурическаго образованія. Размѣры жилъ играютъ роль въ образованіи зернистыхъ, порфировыхъ или болѣе или менѣе витрофировыхъ структуръ; онѣ имѣютъ также значеніе и для химическаго состава жильныхъ породъ, такъ какъ въ зависимости отъ размѣровъ жилы находится степень сплавленія зальбандовъ со стѣнками жилы а слѣд. и степень видоизмѣненія состава жильной породы путемъ ассимиляціи вплавленныхъ массъ. На сплавленіе жилъ съ прорѣзанными ими породами и на значеніе этого сплавленія для химическаго состава жильныхъ породъ обращали еще слишкомъ мало вниманія, между тѣмъ какъ на мой взглядъ эти отношенія представляются гораздо болѣе важными и характерными, чѣмъ структурныя и другія особенности жильныхъ породъ. По структурѣ и отчасти по составу мелкія жилы отличаются отъ крупныхъ жилъ гораздо

болѣе, чѣмъ жильныя породы вообще отъ другихъ интрузивныхъ породъ. Я обращаю вниманіе на значеніе размѣровъ жилъ, потому что, на мой взглядъ, если выдѣлять жильныя породы въ самостоятельную группу, то съ бо́льшимъ еще основаніемъ можно было-бы установить подгруппы мощныхъ и мелкихъ жилъ; но какъ и гдѣ провести границу между ними?

3. Минералогическій составъ жильныхъ породъ отнюдь не говоритъ въ пользу ихъ обособленія и ихъ самостоятельности. Чтобы отстоять противоположное воззрѣніе, необходимо было-бы доказать: a) что въ жильныхъ породахъ есть существенныя первичныя составныя части, которыя не встрѣчаются въ другихъ породахъ, b) что въ жильныхъ породахъ есть такія минеральныя ассоціаціи, такія комбинаціи, которыя чужды интрузивнымъ и эффузивнымъ породамъ.

4. Относительно химическаго состава слѣдуетъ сказать то-же самое, что и относительно минералогическаго: не существуетъ химическихъ типовъ, свойственныхъ исключительно жильнымъ породамъ. Породы одинаковаго съ жильными состава встрѣчается также среди глубинныхъ или эффузивныхъ породъ и наоборотъ, а для семейства діабазовъ отсутствіе различія жильныхъ и нежильныхъ породъ представляетъ общеизвѣстный фактъ. Защитники самостоятельности жильныхъ породъ обыкновенно напираютъ на то, что жильныя породы обыкновенно болѣе дифференцированы, болѣе индивидуализированы въ отношеніи химическаго состава, чѣмъ соотвѣтствующія глубинныя породы. Но эту особенность жильныя породы раздѣляютъ съ породами эффузивными и съ нѣкоторыми другими интрузивными породами, каковы напр. лакколиты.

На основаніи всѣхъ изложенныхъ выше соображеній, я считаю выдѣленіе жильныхъ породъ въ самостоятельную группу и въ особенности обозначеніе ихъ особыми названіями ненужнымъ, такъ какъ ни то, ни другое не оправдывается наличностью достаточныхъ для этого данныхъ. Во всякомъ случаѣ жильныя породы не представляютъ группы равно-

правной и равнозначащей съ породами интрузивными и эффузивными. Если удастся со временемъ установить промежуточную между типичными глубинными (гранитовидными) и эффузивными породами группу, то жильныя породы войдутъ въ нее только какъ одинъ изъ типовъ, какъ одна изъ составныхъ частей, вмѣстѣ съ лакколитами, интрузивными покровами и т. п. За соединеніе жильныхъ породъ съ лакколитовыми высказался уже однажды Лагоріо, который предлагалъ даже называть эти породы дейкитами и лакколititами, а Брёггеръ употребляетъ для обозначенія породъ этого рода наименованіе гипабиссальныхъ (hypabyssisch) въ отличіе отъ настоящихъ глубинныхъ, абиссальныхъ породъ (abyssisch). Быть-можетъ со временемъ такое раздѣленіе окажется желательнымъ и достаточно обоснованнымъ; пока она только апріорно и можетъ опираться лишь на слѣдующія соображенія. Гипабиссальныя породы въ жидкомъ видѣ поднялись болѣе или менѣе значительно по земной корѣ, хотя и не достигли земной поверхности, какъ породы эффузивныя. Весь процессъ остыванія и кристаллизаціи этихъ породъ завершился въ условіяхъ образованія интрузивныхъ породъ — это ихъ генетическій признакъ, общій съ породами глубинными; но, какъ доказываетъ наиболѣе часто свойственная имъ порфировая структура, онъ совершился такъ сказать въ два пріёма, здѣсь наблюдается двѣ фазы кристаллизаціи — это признакъ сближающій эти породы съ эффузивными. Отличіе отъ эффузивныхъ породъ заключается въ томъ, что обѣ фазы кристаллизаціи происходили при одинаковыхъ условіяхъ и продукты различаются только размѣрами. Въ структурномъ отношеніи для этихъ породъ можно было-бы считать характерными полнокристаллически-порфировую структуру со всѣми ея разновидностями, въ генетическомъ — болѣе или менѣе значительное поднятіе въ жидкомъ видѣ, возможность болѣе или менѣе значительнаго вплавленія постороннихъ массъ и вызванной этимъ дифференціаціи. Но все это особенности свойственныя не жильнымъ породамъ, а гипабиссальнымъ вообще.

Такимъ образомъ, если дѣлить всѣ изверженныя породы

не на двѣ, а на три основныя группы, то надо полагать, что со временемъ это будутъ слѣдующія три группы:

1. Собственно глубинныя, абиссальныя, или автохтонныя интрузивныя породы, которыя въ жидкомъ видѣ не поднимались или мало поднимались по земной корѣ. Это настоящія гранитовидныя породы.

2. Гипабиссальныя, анабантическія интрузивныя породы, для которыхъ поднятіе въ жидкомъ видѣ несомнѣнно и болѣе или менѣе значительно (жилы, интрузивные покровы, лакколиты и т. п.).

3. Эффузивныя породы, лавы.

В. Второй вопросъ, представляющій для меня лично особый интересъ, это такситы. Какъ извѣстно, я подъ этимъ названіемъ разумѣю такія вулканическія породы, которыя представляютъ сочетаніе двухъ различныхъ по составу породъ, на которыя распалась магма при кристаллизаціи. По внѣшнему признаку — неоднородности такситы принадлежатъ къ шлировымъ породамъ, но своей неоднородностью, своимъ шлировымъ, брекчіевиднымъ или евтакситовымъ строеніемъ онѣ обязаны дифференціаціи и особенностямъ кристаллизаціи магмы, изъ которой онѣ произошли, а не первоначальной неоднородности состава. Типы, описанные мною подъ названіемъ такситовъ, были найдены впослѣдствіи и нѣкоторыми другими авторами (Барруа, Баскомъ, Грэфъ, Норденшельдъ и др.), которые иногда пользуются даже предложенными мною терминами. Однако значеніе этого типа породъ, повидимому, еще недостаточно оцѣнено всѣми петрографами. Тѣмъ не менѣе вопросъ о такситахъ или бисоматическихъ лавахъ назрѣлъ: евтакситы Фритча и Рейсса, туфовыя лавы Абиха, пиперно, типы, описанные мною и найденные затѣмъ другими авторами, достаточно краснорѣчиво говорятъ въ пользу такситовъ. Уже нѣсколько лѣтъ я удѣляю имъ мѣсто въ своихъ лекціяхъ по петрографіи, разбивая всѣ протогенныя, или массивныя, изверженныя породы на моносоматическія (интрузивныя и эффузивныя) и бисоматическія, или такситы. Съ точки зрѣнія механизма и хода дифференціаціи такситы

представляютъ особый интересъ. Къ этому вопросу я еще вернусь въ спеціальной части.

C. Третій важный для классификаціи вопросъ относится къ породамъ эффузивнымъ: это вопросъ о массовыхъ изверженіяхъ трещинами и объ обыкновенныхъ изверженіяхъ черезъ вулканическія жерла. Есть-ли какія-нибудь различія между потоками, извергаемыми вулканами типа Везувія, и покровами лавъ, излившимися черезъ трещины? Не гипотетично-ли такое дѣленіе лавъ, имѣютъ-ли дѣйствительно мѣсто массовыя изверженія по трещинамъ и въ такомъ случаѣ существуютъ-ли какія-нибудь особенности структуры и состава, обусловленныя особенностями генезиса массовыхъ изверженій? Я затрудняюсь дать въ настоящее время отвѣтъ на эти вопросы.

D. Не подлежитъ сомнѣнію, что вопросомъ первостепенной важности для классификаціи изверженныхъ породъ является вопросъ о кристаллическихъ сланцахъ. Среди этихъ послѣднихъ есть такія породы, для которыхъ нельзя доказать ихъ метаморфическое происхожденіе ни изъ осадочныхъ, ни изъ изверженныхъ породъ. Быть-можетъ первозданные гнейсы и слюдяные сланцы (за исключеніемъ явно динамометаморфныхъ) представляютъ части первичной коры, нароставшія снизу изъ жидкаго содержимаго земного шара подъ сильнымъ давленіемъ, съ перерывами: отсюда ихъ однообразіе, слоистость и ихъ другія особенности. Это, конечно, только догадка, на которой я ничуть не настаиваю; я высказываю ее только, чтобы показать возможность существованія еще одного типа изверженныхъ породъ, положеніе котораго въ нашихъ системахъ очень неопредѣленно.

Впослѣдствіи мною будетъ дана попытка раціональнаго дѣленія крупныхъ группъ изверженныхъ породъ на подраздѣленія. Прежде чѣмъ приступить къ этой задачѣ необходимо однако-же условиться относительно неразрывно связаннаго съ классификаціей вопроса о номенклатурѣ.

II. О номенклатурѣ.

Общія соображенія. Номенклатура микроскопическихъ составныхъ частей изверженныхъ породъ. Морфологическая номенклатура составныхъ частей изверженныхъ породъ. Къ номенклатурѣ порфировыхъ структуръ.

Общія соображенія.

Петрографія изверженныхъ цородъ уже достаточно обременена болѣе или менѣе трудно запоминаемыми названіями. Число этихъ наименованій расчетъ съ удивительной быстротой, вслѣдствіе чего невольно возникаетъ вопросъ, необходимы-ли дѣйствительно всѣ эти новыя названія. Рискуя затронуть самолюбіе авторовъ этихъ названій, я осмѣливаюсь утверждать, что многія изъ этихъ названій не необходимы или даже излишни и что номенклатура изверженныхъ породъ требуетъ улучшенія и упрощенія. Конечно, было-бы безполезно и несправедливо отрицать, что есть случаи, когда новое названіе полезно и является даже желаннымъ; но эти случаи гораздо менѣе многочисленны, чѣмъ возникающіе въ послѣднее время названія. Мнѣ окажется, что въ интересахъ раціональной номенклатуры слѣдовало-бы ограничить произволъ въ создаваніи новыхъ названій нѣкоторыми требованіями и правилами. Съ этой цѣлью слѣдуетъ опредѣлить во-первыхъ тѣ случаи, когда желательно или допустимо новое названіе, и во-вторыхъ условиться насчетъ того, какъ создавать новыя наименованія.

На мой взглядъ новое названіе оправдывается, цѣлесообразно и даже необходимо только въ одномъ изъ слѣдующихъ случаевъ.

1. Для обозначенія новаго типа структуры или для группы изъ нѣсколькихъ структурныхъ типовъ, соединенныхъ

съ извѣстной точки зрѣнія въ болѣе крупную классификаціонную единицу. Такія названія какъ структура гломеропорфировая, панидіоморфная, симплектическая, такситовая и т. д. способствуютъ упрощенію номенклатуры, такъ какъ въ данномъ случаѣ является одно новое названіе въ замѣну болѣе или менѣе значительнаго числа новыхъ названій, которыя не замедлили-бы появиться для обозначенія различныхъ породъ съ симплектическимъ, такситовымъ, панидіоморфнымъ и т. п. строеніемъ, еслибъ не существовало упомянутыхъ названій структуръ. Ниже приведено нѣсколько примѣровъ упрощенія номенклатуры этимъ путемъ.

2. Для обозначенія новаго семейства или новаго типа породъ, которыя существенно отличаются отъ уже извѣстныхъ породъ своимъ химическимъ или минералогическимъ составомъ [1]).

Въ химическомъ отношеніи я признаю индивидуальность породы достаточно доказанной только въ томъ случаѣ, если коэффиціентъ кислотности α, общая формула и отношенія $RO : R^2O^3$, или $R^2O : RO$, или $Na^2O : K^2O$ отличаются отъ породъ уже извѣстныхъ.

По отношенію къ минералогическому составу самостоятельность новой породы, требующей новаго названія, можно признать только въ томъ случаѣ, если порода представляетъ новую ассоціацію минераловъ или отличается какой-нибудь существенной составной частью.

Наоборотъ, въ слѣдующихъ случаяхъ слѣдуетъ избѣгать создаванія новыхъ названій.

---

1) Почти десять лѣтъ тому назадъ въ положеніяхъ къ моей магистерской диссертаціи (Олонецкая діабазовая формація) мною была высказана эта-же мысль, именно: полож. 16) „Новыя названія въ номенклатурѣ массивныхъ породъ могутъ быть допущены только для новыхъ минералогическихъ комбинацій, но не для структурныхъ разностей.“ — Полож. 17) „Всякое новое структурное или генетическое понятіе, имѣющее болѣе или менѣе общее примѣненіе, требуетъ спеціальнаго термина.“ Эти два положенія были вызваны опасеніемъ, что только что появившееся второе изданіе Физіографіи Розенбуша, въ которомъ онъ предложилъ рядъ новыхъ названій, послужитъ началомъ возникновенія новыхъ названій породъ, создаваемыхъ безъ достаточнаго основанія или безъ опредѣленной системы. Эти опасенія, какъ извѣстно, вполнѣ оправдались.

1. Каждый разъ когда можно обойтись безъ новаго слова, видоизмѣняя или комбинируя существующія названія такъ, чтобы получилось новое наименованіе.

2. Когда имѣется разновидность, отличающаяся отъ породъ уже извѣстныхъ лишь маловажными особенностями, напр. второстепенной составной частью, незначительнымъ различіемъ структуры и т. п.

3. Когда новое названіе опирается или вводитъ гипотезу или представленія, принимаемыя той или другой петрографической школой, но не всѣми. Такъ напр. обозначеніе особыми названіями жильныхъ породъ, тождественныхъ по структурѣ и составу съ тѣми или другими интрузивными или эффузивными породами, не должно имѣть мѣста, такъ какъ право жильныхъ породъ на самостоятельность признается не всѣми петрографами.

Я полагаю, что, давая породамъ новыя названія въ одномъ изъ вышеуказанныхъ случаевъ, когда это новое названіе достаточно мотивировано, слѣдуетъ по возможности воздерживаться отъ новыхъ словъ, заимствованныхъ у названій географическихъ, названій мѣстностей. Слѣдуетъ по возможности пользоваться уже существующими названіями породъ, прибавляя къ нимъ прилагательное, суффиксъ, новое окончаніе, такъ какъ этимъ путемъ указывается одновременно и на наиболѣе близкую къ данной, родственную ей, породу или группу породъ, и на отличительную особенность новой породы. Вообще названія, указывающія на родственныя соотношенія, вызывающія представленія о мѣстѣ даннаго предмета въ системѣ ему подобныхъ, запоминаются легче новыхъ словъ, ничего намъ не говорящихъ, хотя-бы они были и проще, а потому заслуживаютъ предпочтенія передъ ними. Терминологія, принятая органической химіей, показываетъ, что сложность названій ничуть не вредитъ интересамъ номенклатуры и что даже очень сложное названіе заслуживаетъ безспорно предпочтенія передъ простымъ новымъ словомъ, если это сложное названіе составлено такъ, что изъ него можно сразу усмотрѣть нѣкоторыя отличительныя особенности

новаго вещества, его генетическую или классификаціонную близость къ тѣмъ или другимъ изъ извѣстныхъ тѣлъ. Спросите химика, которому изъ двухъ названій: „діацетилфенолфталеинъ“ или напр. „бутлеровитъ“ онъ отдастъ предпочтеніе — и онъ, не задумываясь, выскажется въ пользу перваго. Отчего-же не слѣдовать этому принципу и петрографамъ и не внести однообразіе и простоту въ номенклатуру? Такія названія какъ „эгириновый гранитъ, альбитофиръ, діаллаговый порфиритъ, лейкогаббро, габбросіенитъ“ и т. п. сразу вызываютъ извѣстныя сближенія и сопоставленія, и до извѣстной степени характеризуютъ обозначаемую ими породу и благодаря этому легко запоминаются. Наоборотъ, такія названія какъ: одинитъ, мальхитъ, линдёитъ, вульзинитъ и т. д. ничего намъ не говорятъ, съ трудомъ и только механически запоминаются и обременяютъ память.

Слѣдовало-бы принять за общее правило, что названіе породы должно быть образовано такимъ образомъ: на основаніи общаго химическаго состава и существенныхъ минералогическихъ составныхъ частей порода получаетъ наименованіе семейства, къ которому она принадлежитъ: гранитъ, трахитъ, андезитъ и т. п. Для обозначенія отличительныхъ чертъ химическаго и минералогическаго состава присоединяются прилагательныя, какъ напр. каліевый трахитъ или гранитъ, натровый трахитъ или гранитъ, далѣе эгириновый натровый трахитъ, роговообманковый натровый трахитъ и т. д. Наконецъ дальнѣйшая характеристика и подраздѣленіе основываются на структурныхъ особенностяхъ, какъ напр. такситовый натровый эгириновый трахитъ, микрогранитовый или полнокристаллически-порфировый эгириновый кварцевый кератофиръ. Такимъ-же путемъ можно указывать и на форму залеганія: жильный, лакколитовый и т. д., и на второстепенныя или случайныя составныя части. Названія получаются длинныя, но все-же легче запоминаемыя, чѣмъ орбитъ, луциитъ, бербахитъ и т. п. Въ тѣхъ случаяхъ, когда для породы характерно ея промежуточное положеніе между двумя извѣстными семействами

или типами и ее можно разсматривать какъ смѣсь ихъ, цѣлесообразно обозначать ихъ названіями, составленными изъ названій обоихъ этихъ семействъ, какъ напр. габбросіенитъ, трахибазальтъ и т. п. При этомъ для такихъ промежуточныхъ изотектическихъ породъ можно отличать разности, болѣе приближающійся къ тому или другому конечному члену, видоизмѣненіемъ названія напр. въ такомъ родѣ: трахиандезитъ и андезито-трахитъ, габбросіенитъ и сіенито-габбро.

Для номенклатуры изверженныхъ породъ имѣетъ важное значеніе вопросъ о полевыхъ шпатахъ. Благодаря новымъ методамъ изслѣдованія и прекраснымъ работамъ Фукэ, Мишель-Леви, Федорова, Бекке, мы въ настоящее время имѣемъ возможность вполнѣ точно опредѣлять породообразующіе полевые шпаты. Казалось-бы поэтому что въ номенклатурѣ изверженныхъ породъ слѣдуетъ принимать во вниманіе составъ полевого шпата, различать породы анортитовыя, лабрадоровыя, андезиновыя, олигоклазовыя. Однако въ большинствѣ случаевъ въ составъ горной породы входитъ не одинъ какой-нибудь полевой шпатъ, а цѣлый рядъ ихъ. И хотя одинъ изъ нихъ обыкновенно преобладаетъ, тѣмъ не менѣе далеко не всегда можно строго разграничить породы андезиновыя, олигоклазовыя, лабрадоровыя и т. д. Зато общій характеръ полевошпатовой составной части можетъ быть опредѣленъ достаточно точно, если брать болѣе крупныя единицы, чѣмъ виды, и мнѣ кажется, что въ большинствѣ случаевъ можно ограничиться при классификаціи и номенклатурѣ изверженныхъ породъ дѣленіемъ ихъ на: 1) породы съ известковонатровымъ кислымъ полевымъ шпатомъ, 2) породы съ известковонатровымъ основнымъ полевымъ шпатомъ, 3) породы съ каліевымъ, 4) породы съ натровымъ и 5) породы съ каліево-натровымъ полевымъ шпатомъ. Само собою разумѣется, что въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ представляется къ тому возможность, слѣдуетъ точнѣе обозначать полевой шпатъ.

Въ результатѣ, мнѣ кажется, можно установить слѣдующія правила или, по крайней мѣрѣ, высказать слѣдующія пожеланія:

1. Новое названіе слѣдуетъ предлагать только въ одномъ изъ тѣхъ вышеуказанныкъ случаевъ, когда въ томъ представляется надобность.

2. Это новое названіе можетъ быть заимствовано отъ названія мѣстности или собственнаго имени только въ тѣхъ случаяхъ, когда образованіе наименованія инымъ путемъ невозможно или неудобно.

3. Слѣдуетъ по возможности избѣгать употребленія уже существующихъ или устарѣвшихъ названій и терминовъ, придавая имъ новое значеніе, расширяя или съуживая ихъ примѣненіе.

4. Горную породу можно обозначать новымъ названіемъ только при условіи полнаго описанія и въ особенности представленія химическаго анализа.

5. Новая структура, обозначаемая новымъ названіемъ, должна быть изображена.

6. Пріоритетъ долженъ устанавливаться не только по времени появленія новаго названія, но также и въ зависимости отъ выполненія условій, формулированныхъ въ пунктахъ 4 и 5.

Будучи противникомъ новыхъ названій отдѣльныхъ горныхъ породъ, я напротивъ считаю введеніе нѣкоторыхъ новыхъ названій для обозначенія структуръ, морфологическихъ особенностей составныхъ частей и т. п. полезными. Мнѣ думается, что этимъ путемъ можно до извѣстной степени упростить номенклатуру, придать ей нѣкоторое однообразіе, почему я и рѣшаюсь предложить нѣсколько набросковъ для такихъ номенклатуръ, пользуясь по возможности уже существующими названіями.

Номенклатура микроскопическихъ составныхъ частей изверженныхъ породъ.

Всѣ микроскопическія, различимыя только въ лупу или подъ микроскопомъ, составныя части изверженныхъ породъ, т. е. тѣ которыя входятъ въ составъ основной массы порфировыхъ породъ, можно согласиться обозначать микритами. Сюда относятся:

I. Микрокристаллы — т. е. всѣ кристаллическіе элементы основной массы.

II. Кристаллиты, которые обнимаютъ всѣ зачаточныя, несовершенныя составныя формы части, т. е. тѣ которыя морфологически уже индивидуализированы, но не обладаютъ свойствами кристалловъ.

III. Аморфный базисъ, кристаллизаціонный остатокъ; сюда относится, какъ извѣстно, собств. стекло и микрофельзитъ.

Микрокристаллы подраздѣляются на:

1) Микролиты — вытянутые въ одномъ направленіи, призматическіе микриты, типичными представителями которыхъ являются полевошпатовые микролиты основныхъ массъ.

2) Микроплакиты — табличатые, пластинчатые и т. п. микриты.

3) Микроспикулиты — игольчатые и волокнистые микрокристаллы.

4) Микрококкиты — зернистые микрокристаллы.

Сюда можно было-бы прибавить микросоматиты, для обозначенія, безъ различія формы, всѣ микрокристаллы настолько мелкіе, что они и въ шлифахъ подъ микроскопомъ являются въ видѣ многогранныхъ тѣлъ, цѣльныхъ кристалловъ, а не разрѣзовъ; это микролиты въ смыслѣ придаваемомъ этому термину Коэномъ.

Кристаллиты также распадаются на болѣе или менѣе значительное число подраздѣленій; смотря по обстоятельствамъ здѣсь можно пользоваться или общей классификаціей Фогельзанга и Циркеля, или детальной классификаціей и номенклатурей Рётлея.

Морфологическая номенклатура составныхъ частей изверженныхъ породъ.

Благодаря Рорбаху, Розенбушу, Мильху мы обладаемъ уже въ настоящее время извѣстнымъ числомъ терминовъ для обозначенія морфологическихъ особенностей составныхъ частей горныхъ породъ. Быть-можетъ не безполезно, въ видахъ однообразія, употребленіе слѣдующихъ обозначеній.

I. Протоморфныя или синсоматическія формы — тѣ, которыя одновременны съ образованіемъ самаго минерала.

II. Дейтероморфныя (или метасоматическія, тератоморфныя) — тѣ, которыя пріобрѣтаются минераломъ вторично, послѣ его образованія.

Первая группа, какъ извѣстно, обнимаетъ автоморфныя (идіоморфныя) и ксеноморфныя (аллотріоморфныя) формы. Вторая можетъ быть разбита на:

1) Формы литоморфныя — вторично видоизмѣненныя дѣятельностью водныхъ растворовъ.

2) Ф. тектоморфныя (или корродоморфныя) — видоизмѣненныя, „корродированныя“ плавленіемъ.

3) Ф. кластоморфныя (обломочныя), подраздѣляющіяся на округленныя, окатанныя, и угловатыя.

4) Ф. шидзоморфныя, или катакластическія — вторично видоизмѣненныя механическими воздѣйствіями въ самой породѣ, а не внѣ ея, до ея образованія, какъ обломочныя формы.

5) Ф. неоморфныя, регенерированныя воднымъ путемъ или наростаніемъ изъ расплавленной массы (гидронеоморфныя и тектонеоморфныя), съ вторичными зонами наростанія.

Къ номенклатурѣ порфировыхъ структуръ.

Какъ уже указано выше, не всегда легко найти вѣрный отличительный признакъ и характеристику порфировыхъ структуръ. Характеристика Розенбуша не можетъ быть принята безъ оговорокъ. Существованіе гранитопорфировыхъ структуръ, порфировыя структуры безъ крупныхъ порфировидныхъ вкрапленій интрателлурическаго образованія, наконецъ возможность допущенія, что порфировидныя вкрапленія не всегда интрателлурическаго происхожденія (ср. указанія Циркеля[1]), Вида и Пёрссона[2]), Кросса[3]) и нѣк. др.[4]) представляютъ

1) F. Zirkel. Lehrbuch der Petrographie. I.

2) Weed and Pirsson. The Bearpaw Mountains, Montana. I. Am. Journ., (4 ser.) I, 1896, p. 298.

3) W. Cross. The laccolitic mountain groups of Colorado, Utah and Arizona. XIVth. Ann. Rep. U. S. Geol. Survey Surv. 1892—93. — 1895.

4) Не входя въ подробный разборъ вопроса о происхожденіи порфиро-

препятствія для всеобщаго признанія простой характеристики Розенбуша. На самомъ дѣлѣ характеристика порфировыхъ структуръ болѣе сложна. Мнѣ кажется, что, принимая во вниманіе все вышеуказанное, можно сохранить названіе „порфировыхъ“ за всѣми породами, у которыхъ имѣется одинъ или нѣсколько изъ слѣдующихъ особенностей, чуждыхъ всѣмъ зернистымъ структурамъ:

1) Аморфный базисъ.

2) Микролиты.

3) Мелкозернистая кристаллическая основная масса и порфировидно выдѣленные кристаллы болѣе крупныхъ размѣровъ.

4) Полнокристаллическая зернистая структура, но афанитовое сложеніе, при которомъ отдѣльныя составныя части различимы только въ лупу или подъ микроскопомъ.

Эта характеристика сложна; но вѣдь разнообразны и структуры, которыя соединяются подъ названіемъ порфировыхъ. Эти структуры могутъ быть разбиты на слѣдующія подгруппы.

I. Породы микрогранитовыя, микродіоритовыя, микродіабазовыя, микрогаббро и т. п., т. е. порфировыя породы, отличающіяся отъ соотвѣтствующихъ зернистыхъ породъ только значительной мелкостью зерна.

II. Евпорфиры и евпорфириты — всѣ породы (полнокристаллическія, или гранитопорфировыя, полукристаллическія и витрофировыя) съ болѣе или менѣе рѣзко выраженнымъ обособленіемъ основной массы и порфировидныхъ вкрапленій. Это настоящія типичныя порфировыя породы.

III. Спилиты и фельзиты — основныя и кислыя афанитовыя порфировыя породы безъ порфировидныхъ вкрапленій.

видныхъ вкрапленій, замѣчу, что отсутствіе этихъ вкрапленій въ наружныхъ контактныхъ частяхъ жилъ или лакколитовъ и присутствіе во внутреннихъ не можетъ еще служить аргументомъ противъ существованія этихъ вкрапленій въ магмѣ въ моментъ ея изверженія. Этотъ фактъ можетъ быть истолкованъ и иначе, а именно тѣмъ, что въ контактѣ происходило сплавленіе съ окружающей породой, ассимиляція а вслѣдствіе этого и уничтоженіе раньше выдѣлившихся кристалловъ.

Сюда-же принадлежатъ и микролиты, въ которыхъ всѣ кристаллическія составныя части являются къ видѣ микролитовъ.

IV. Микропорфиры и микропорфириты — породы, въ которыхъ порфировидныя вкрапленія не видны простымъ невооруженнымъ глазомъ.

Къ этимъ четыремъ категоріямъ порфировыхъ структуръ, представляющихъ въ каждой группѣ болѣе или менѣе значительное число мелкихъ отличій и разновидностей, яприбавилъ-бы:

V. Овоидофиры — евпорфировыя породы съ крупными тектоморфными порфировидными кристаллами, оплавленными въ видѣ сфероидальныхъ, овоидальныхъ и т. п. формъ, часто съ вторичными зонами наростанія. Этотъ типъ характеризуетъ рапакиви и нѣкоторые другіе гранитовые порфиры. Овоидофиры со сложными овоидами, состоящими изъ нѣсколькихъ минераловъ („громеро-овоиды") могутъ быть разсматриваемы какъ переходный типъ между евпорфиритами и такситами.

Къ номенклатурѣ метаморфическихъ породъ.

Для выработанной въ деталяхъ номенклатуры метаморфическихъ породъ еще не настало время: наши свѣдѣнія и представленія о генезисѣ различныхъ метаморфическихъ породъ еще слишкомъ недостаточны. Это обстоятельство на мой взглядъ однако тѣмъ болѣе подаетъ поводъ къ установкѣ нѣкоторыхъ руководящихъ принциповъ, которыхъ желательно въ будущемъ придерживаться. Номенклатура метаморфическихъ породъ должна по возможности избѣгать новыхъ словъ и должна указывать на генетическія отношенія метаморфической породы къ той, изъ которой она произошла. Въ этомъ отношеніи еще 20 лѣтъ тому назадъ Иностранцевымъ[1])

1) А. Иностранцевъ. Геологическій очеркъ Повѣнецкаго уѣзда Олонецкой губерніи и его рудныхъ мѣсторожденій. — Матер. для Геол. Россіи, т. VII, 1877.

A. v. Inostranzeff. Studien über metamorphosirte Gesteine im Gouv. Olonez. — Leipzig, 1879.

былъ указанъ раціональный путь: различные продукты метаморфизаціи діоритовъ получили у него понятныя и простыя обозначенія, въ которыхъ въ большинствѣ случаевъ ясно выражается и отношеніе къ нормальному диориту, изъ котораго эти породы произошли и ихъ благопріобрѣтенная отличительная особенность. Къ сожалѣнію не всѣ и не всегда придерживаются означеннаго пути.

Метаморфическимъ путемъ иногда образуются породы того-же состава и строенія какъ и нѣкоторыя породы не метаморфическаго происхожденія. Въ этихъ случаяхъ особенно важно указаніе въ самомъ названіи на вторичный характеръ такой породы. Особенно много этихъ случаевъ среди породъ катакластическихъ и среди метаморфическихъ амфиболовыхъ породъ, происшедшихъ изъ породъ пироксеновыхъ. И здѣсь существуетъ уже нѣсколько наименованій, способъ образованія которыхъ можно съ успѣхомъ обобщить въ примѣненіи ко всѣмъ аналогичнымъ случаямъ. „Кластогнейсъ“[1]), „метагнейсъ“[1]), „дейтеродіоритъ“[2]), метадіоритъ[3]), эпидіабазъ, „Scheindiorit“[4]), „Druckdiorit“ и т. д. — вотъ примѣры раціональныхъ названій метаморфическихъ породъ. Нельзя-ли въ будущемъ придерживаться слѣдующихъ общихъ положеній:

1) Къ породамъ катакластическаго происхожденія присоединять частицу „класто“, напр. кластогнейсъ, кластогранитъ, класто-амфиболитъ и т. п.

2) Породы метаморфическаго и притомъ преимущественно или исключительно гидрометаморфическаго происхожденія отъ соотвѣтствующихъ породъ первичныхъ цѣлесообразно отличать

1) R. Lepsius. Сообщеніе на Цюрихскомъ Конгрессѣ. — Congrès Géologique International. Compte-Rendu de la sixième session en Suisse, 1897, p. 95 и „Geologie von Attika“.

2) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Геологическія изслѣдованія въ Губерлинскихъ Горахъ. — Зап. Имп. С.-Петерб. Мин. Общ. XXVIII. 1892.

3) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Петрографическія изслѣдованія въ центральной части Кавказскаго хребта. Стр. 16. — Оттискъ изъ изданнаго подъ редакціею А. Иностранцева сочиненія: „Черезъ Главный Кавказскій Хребетъ“. 1896.

4) Bergt. Beitr. z. Petrogr. d. Sierra Nevada . . . T. M. P. M. 1889, X, p. 349.

приставкой „мета“, напр. метадіоритъ, метагнейсъ, метамфиболитъ.

3) Приставкой „эпи“ къ названію породы, изъ которой произошла данная метаморфическая порода, можно указывать на генетическую связь между ними; напр. эпидіабазовый метадіоритъ, эпигаббровый метадіоритъ, эпигранитовый или эпитоналитовый метагнейсъ, эпивебстеритовый, эпилерцолитовый змѣевикъ и т. п.

4) Въ тѣхъ случаяхъ, когда имѣются метаморфическія породы неизвѣстнаго происхожденіи, иногда цѣлесообразно выдѣлять ихъ, до выясненія ихъ генезиса, въ особыя группы, какъ напр. порфироиды, порфиритоиды, геллефлинты и т. п.

Раціональная номенклатура изверженныхъ породъ представляетъ серьезную задачу для совмѣстной работы петрографовъ различныхъ школъ. Только путемъ совмѣстной работы, путемъ взаимныхъ уступокъ можно будетъ въ будущемъ достигнуть ея. Но для этого нужно, чтобы всякій, интересующійся успѣхами петрографіи въ этомъ направленіи, высказывалъ свою точку зрѣнія, свои взгляды, хотя-бы и въ отрывочной формѣ, хотя-бы и не задаваясь трудной. а можетъ быть для единичнаго работника и непосильной задачей создать самолично цѣлую стройную номенклатуру, имѣющую шансы сдѣлаться общепринятой. Эти соображенія, равно какъ убѣжденіе въ томъ, что современная номенклатура изверженныхъ породъ находится на ложномъ пути, побудили меня выступить[1]) съ вопросомъ о классификаціи и номенклатурѣ изверженныхъ породъ на послѣднемъ конгрессѣ, высказать вышеприведенныя общія соображенія и дать нѣсколько набросковъ спеціальныхъ номенклатуръ.

---

1) См. F. Loewinson-Lessing. Note sur la classification et la nomenclature des roches éruptives. — Congrès Géolog. Internat.; 7-me Session, Russie, 1897, гдѣ съ нѣкоторыми сокращеніями и дополненіями изложенъ предметъ настоящей главы.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Дополненія и добавочныя замѣтки.

I. Дополненія.

„Zahl“ Розенбуша. Нѣкоторыя новыя породы. Графическій методъ. Мелилитовый базальтъ. Синоптическая таблица горныхъ породъ.

„Zahl“ Розенбуша.

Розенбушъ, какъ извѣстно, придаетъ большое значеніе для классификаціи изверженныхъ породъ тому, что онъ называетъ „Zahl“, „Atomzahl“, „Metallatomzahl“, т. е. числу атомовъ, металлическихъ атомовъ или частицъ въ единицѣ вѣса горной породы. Однако эти числа не имѣютъ приписываемаго имъ значенія, какъ указывали на это критики Розенбушевской теоріи и какъ я самъ могъ убѣдиться въ этомъ. Дѣло въ томъ, что сумма частицъ, которая получается при перечисленіи процентнаго состава на молекулярныя отношенія, колеблется ок. 1,5 (или 15, если для простоты помножить на 10). Число это значенія не имѣетъ, потому что изверженныя породы являются породами силикатными, представляютъ сочетанія немногихъ основаній, и получаемое число есть чисто ариѳметическое слѣдствіе производимыхъ надъ числами операцій. При этомъ есть уклоненія и въ ту, и въ другую сторону, но уклоненія эти незначительны и нехарактерны для различныхъ типовъ породъ; быть-можетъ только для фонолитовъ и элеолитовыхъ сіенитовъ можно подмѣтить нѣкоторый характерный признакъ въ томъ, что у нихъ это число почти всегда 14,4 или 14,5.

Въ общемъ можно принять, что 15 — та нормальная величина, около которой колеблются конкретныя наблюдаемыя

числа; не придавая этому числу особаго значенія, можно однако съ удобствомъ, какъ показано ниже, положить его въ основу графическихъ діаграммъ.

Нѣкоторыя новыя породы.

Уртитъ.

(См. анал. 330.)

Подъ названіемъ уртита Рамзай[1]) описалъ зернистую пироксено-нефелиновую породу, которая по минералогическому составу вполнѣ заслуживаетъ названія „эгириноваго ійолита“, такъ какъ ея отличіе отъ ійолита именно въ томъ и состоитъ, что ея пироксенъ — эгиринъ. Въ химическомъ отношеніи различіе выражается въ незначительномъ содержаніи извести и большомъ содержаніи натра, въ значительномъ господствѣ щелочей надъ щелочными землями, и бо́льшемъ содержаніи окиси желѣза. По этимъ особенностямъ (а также по отношенію $RO : R^2O^3$) эта порода тѣсно примыкаетъ, какъ совершенно вѣрно указываетъ Рамзай, не къ ійолитамъ и тералитамъ, а къ нефелиновымъ сіенитамъ. Уртитъ можно разсматривать какъ щелочной (или натровый) кампто-нитъ и можно было-бы называть эгириновымъ кампто-нитомъ. Но было вѣрнѣе выдѣлить ее въ новый типъ; это одинъ изъ сравнительно рѣдкихъ случаевъ, когда новое названіе не безполезно.

Кыштымитъ [2]).

(См. анал. 342.)

Изъ всѣхъ новыхъ типовъ породъ, возникшихъ въ послѣднее время, кыштымитъ является наиболѣе оригинальнымъ, наиболѣе, если можно такъ выразиться, новымъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что эта порода не укладывается въ рамки

---

1) W. Ramsay. Urtit, ein neues basisches Endglied der Augitsyenit-Nephelinsyenit-Reihe. — Geol. Fören i. Stockh. Förh., Bd. 18, Heft 16, 1896, p. 459.

2) I. Морозевичъ. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ. 1897, p. 224.

существующихъ семействъ и, если только она не метаморфическаго происхожденія, если она не случайна, то придется отвести ей особое мѣсто въ системѣ. Но это мѣсто, какъ показываетъ коэффиціентъ кислотности, за предѣлами собственныхъ силикатныхъ породъ. Кыштымитъ и т. п. породы, нѣкоторые богатые окислами желѣза и хромистымъ желѣзнякомъ перидотиты, многіе каменные метеориты (мезосидериты и т. п.) составляютъ группу породъ полусиликатныхъ, сесквіоксидныхъ, пересыщенныхъ полуторными окислами, аналогично тому какъ кислыя породы пересыщены кремнекислотою. Принимая во вниманіе этотъ типъ, можно сказать, что всѣ силикатныя горныя породы (включая сюда и метеориты) распадаются на три группы:

1) полусиликатныя, недосыщенныя кремнекислотой и пересыщенныя полуторными окислами,

2) чисто силикатныя,

3) пересыщенныя кремнекислотой.

Укажу мимоходомъ, что въ моей первой попыткѣ химической классификаціи изверженныхъ породъ[1]) мною былъ указанъ, какъ возможный промежуточный типъ, такой типъ, въ которомъ $SiO^2 < R^2O^3$; кыштымитъ осуществляетъ этотъ предположительно выставленный мною типъ.

Абсарокитъ[2]).

(См. анал. 317.)

По всѣмъ особенностямъ химическаго состава абсарокитъ тѣсно примыкаетъ къ шонкинитамъ и, если сохранить это послѣднее названіе и принять во вниманіе лейцитъ абсарокита, его можно назвать лейцитовымъ шонкинитомъ. Вмѣстѣ съ шонкинитомъ абсарокитъ и ему подобныя породы представляютъ типъ меланократныхъ ортоклазовыхъ габбро

1) Ф. Левинсонъ-Лессингъ, Loc. cit., см. прим. на стр. 13 и 14.

2) J. Iddings. Absarokite-Shoshonite-Banakite-Series. — Journ. of Geol., III, 1895, p. 935.

A. Hague. Note on the occurrence of a leucite rock of the Absaroka Range, Wyoming Territory. — Am. Journ. 1889, XXXVIII, p. 43.

или габбросіенитовъ, для которыхъ желателенъ наглядный графическій способъ обозначенія. Если придерживаться указаннаго ниже способа, его можно обозначить такъ: $\frac{l'a}{\Sigma l}$ ●

Тосканитъ [1]).

(См. анал. 338 и 339.)

Мнѣ кажется, что подъ названіемъ „тосканитъ“ Вашингтонъ соединяетъ нѣсколько ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ принадлежащихъ отчасти къ пантеллериту, отчасти къ трахиту, содержащему кварцъ. Повидимому существуетъ типъ „кварцевыхъ трахитовъ“ отличающихся отъ липаритовъ, подобно тому, какъ слѣдуетъ различать кварцевые сіениты и граниты. Эти кварцевые трахиты, повидимому представляютъ тотъ типъ промежуточныхъ между дацитами и липаритами породъ, которыя Брёггеръ [2]) обозначилъ „делленитами“.

Вульзинитъ [1]).

(См. анал. 340 и 341.)

Промежуточное положеніе вульзинита между трахитомъ и андезитомъ, на которое указываетъ и самъ авторъ, достаточно опредѣленно могло-бы быть выражено названіемъ андезитотрахитъ, какъ дѣлаютъ это напр. Фукэ [3]), Данненбергъ [4]), Кингъ) [5], Брёггеръ [2]) и нѣк. друг. Мнѣ кажется, что вульзиниты скорѣе занимаютъ промежуточное положеніе между андезитами и тефритами и во всякомъ случаѣ представляютъ одинъ изъ типовъ или щелочныхъ андезитовъ, или щелочноземельныхъ трахитовъ. И та, и другая группы указана мною въ таблицѣ на стр. 42—43 на основаніи изученія діаграммъ; теперь отыскались и представители этихъ теоретически выведенныхъ мною группъ.

---

1) H. Washington. Italian petrological sketches. — The Journ. of Geol. 4, 1896, p. 541 и 5, 1897, p. 34.

2) C. Brögger, II, p. 60 (см. стр. 92).

3) F. Fouqué. Contribution à l'étude des feldspaths. — 1894.

4) A. Dannenberg. Die Trachyte, Andesite und Phonolithe des Westerwaldes. — T. M. P. M. 1897, XVII, № 4 и 5.

5) C. King, см. стр. 119.

Комендитъ[1]).

(См. анал. 336.)

Комендитъ занимаетъ середину между пантеллеритомъ и натровымъ липаритомъ. Единственное отличіе отъ нихъ заключается въ другомъ отношеніи $RO : R^2O^3$. Кромѣ содержанія кремнекислоты, приведенный анализъ представляетъ какъ разъ соединеніе одной части пантеллерита и одной части липарита. Такъ какъ встрѣчаются комендиты болѣе богатые SiO^2 и содержащіе меньше щелочей, то они несомнѣнно сливаются въ этихъ крайнихъ членахъ съ липаритами.

Обозначая комендитъ эгириновымъ натровымъ липаритомъ и помня, что онъ нѣсколько богаче обыкновеннаго липарита окислами R^2O и RO, можно обойтись безъ новаго названія. Для обозначенія его промежуточнаго положенія между липаритомъ и пантеллеритомъ можно пользоваться формулой $\frac{Na + Li}{2}$ или $\frac{Na}{Li}$.

Чиминитъ (Ciminit)[2]).

(См. анал. 337.)

Порода, названная чиминитомъ, относится къ базальтовому типу магмъ, отличаясь отъ него только бóльшимъ содержаніемъ щелочей и въ связи съ этимъ относительнымъ богатствомъ глиноземомъ. (Минералогическій составъ: ортоклазъ, основной плагіоклазъ, авгитъ, оливинъ). При разборѣ базальтовъ было указано на существованіе щелочныхъ базальтовъ; однимъ изъ представителей этихъ щелочныхъ базальтовъ являются лейцититы (и нефелиниты), другимъ разбираемая здѣсь порода, которая можетъ быть названа ортоклазовымъ базальтомъ, аналогично ортоклазовому габбро.

---

1) S. Bertolio. Sulla composizione chimica delle Commenditi.—Rendic. Acad. dei Lincei, (5), 1896, Sem. 2, fasc. 4, p. 150.

2) H. Washington. Ibidem.

Гаутеитъ [1]).

(См. анал. 344.)

Гаутеитъ представляетъ типичный примѣръ породы переходной между андезитами и трахитами. Фукэ, Брёггеръ, Данненбергъ и др. описываютъ эти породы подъ раціональнымъ названіемъ „Trachy-andésite“, „Trachytandesit“. Это трахидолеритъ Абиха. Эта порода (см. вульзинитъ и нѣк. др.) есть еще одинъ рѣзкій примѣръ во-первыхъ непрерывности переходовъ между разными породами, которыя, какъ андезитъ, трахитъ, липаритъ, являются лишь этапами на непрерывной цѣпи звеньевъ, и во-вторыхъ общей распространенности переходныхъ ортоклазо-плагіоклазовыхъ породъ. Прибавлю къ тому, что указано мною на стр. 96, что „андезитовые трахиты“, гдѣ плагіоклазъ играетъ одинаковую роль съ санидиномъ, встрѣчаются уже у Кинга (p. 685) и что противъ рѣзкаго разграниченія ортоклазовыхъ и плагіоклазовыхъ породъ возставалъ также и Лагоріо[2]). Къ указаннымъ на стр. 110 изотектическимъ рядамъ слѣдуетъ такимъ образомъ прибавить весьма распространенный и важный андезито-трахитовый рядъ ($xA\nu + yTp$).

Пэзанитъ (Paisanit) [3]).

(См. анал. 335.)

Подобно тавриту пэзанитъ относится къ натровымъ липаритамъ. Его положеніе въ системѣ и его особенности вполнѣ выражаются названіемъ: рибеккитовый натровый (или альбитовый) липаритъ.

---

1) Hibsch. Erläut. z. geol. Karte d. böhm. Mittelgeb. T. M. P. M. 1897, XVII, p. 84.

2) A. Lagorio. Die Andesite des Kaukasus. 1878.
„ Die massigen Gesteine der Krim.
„ Ueber die Natur der Glasbasis (см. стр. 128).

3) A. Osann. Beiträge zur Geologie und Petrographie der Apache (Davis) Mts., West-Texas. — T. M. P. M. 1896, XVI, p. 394.

Тавритъ [1]).

(См. анал. 333 и 334.)

По всѣмъ особенностямъ химическаго состава тавритъ безспорно принадлежитъ къ натровымъ липаритамъ (или кварцевымъ кератофирамъ). По минералогическому составу и структурѣ эта порода можетъ быть названа сферолитовымъ (или гранофировымъ) эгириновымъ липаритомъ.

Эстереллитъ [2]).

(См. анал. 332.)

Ближе всего эта порода подходитъ къ среднему типу порфиритовъ. Когда удастся точнѣе опредѣлить общую характеристику этой разнообразной группы и разбить ее на типы, несомнѣнно найдется въ ней мѣсто и эстереллиту.

Графическіе методы.

Не подлежитъ сомнѣнію, что графическое изображеніе химическихъ и минералогичоскихъ особенностей изверженныхъ породъ должно способствовать быстрому уясненію отличительныхъ и сходственныхъ чертъ изучаемыхъ породъ. Графическое изображеніе, конечно при условіи его простоты, схватывается легче болѣе или менѣе пространнаго описанія. Само собою разумѣется, что при составленіи этихъ діаграммъ надо по возможности избѣгать какихъ-либо гипотетическихъ представленій и, въ интересахъ ихъ распространенія, придерживаться при ихъ составленіи только общепринятыхъ представленій и воззрѣній. Какъ и въ попыткѣ создать международный петрографическій языкъ въ видѣ формулъ, починъ и здѣсь принадлежитъ Мишель-Леви [2]). Его остроумное

1) См. изслѣдованіе изверженныхъ породъ Лагоріо въ N. Golovkinsky et A. Lagorio. Itinéraire géologique d'Alouchta à Sébastopol. — Guide des excursions du VII Congrès Géologique International. 1897.

2) A. Michel-Lévy. Mémoire sur le porphyre bleu de l'Esterel. Bull. d. serv. d. l. Carte Géol. d. l. France. 1897. — № 57, t. IX, 1897—98.

графическое изображеніе, помимо разныхъ другихъ особенностей, представляетъ интересъ потому, что въ немъ сразу выступаютъ относительныя количества полевошпатовой и желѣзистомагнезіальной составной части горной породы. Благодаря этому всегда легко судить о томъ, имѣется ли лейкократный или меланократный типъ породы. Къ сожалѣнію для составленія подобной діаграммы необходимо знать количество извести входящей въ составъ полевошпатовыхъ минераловъ, и количество извести, входящей въ составъ желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ, что не всегда возможно или не всегда легко опредѣляется.

Съ своей стороны я предлагаю нѣсколько типовъ діаграммъ, на мой взглядъ простыхъ, наглядныхъ и приспособленныхъ къ выраженію положенныхъ мною въ основу химической характеристики породъ данныхъ. Всѣ эти діаграммы наносятся на миллиметренную бумагу крайне просто.

1. Первый типъ — прямоугольныя діаграммы. Для того, чтобы діаграммы различныхъ породъ были сравнимы между собою въ количественномъ отношеніи, надо принять для всѣхъ одинъ и тотъ-же размѣръ и форму. Я остановился на прямоугольникѣ въ 15 квадратовъ (3 въ горизонтальномъ направленіи и 5 въ вертикальномъ) потому что, какъ указано на страницѣ 233 число 15 есть норма, около которой колеблются суммы эквивалентныхъ количествъ, или числа частицъ, въ единицѣ вѣса изверженной породы, находимыя непосредственнымъ перечисленіемъ процентныхъ чиселъ анализовъ на молекулярныя отношенія. Каждый такой прямоугольникъ затѣмъ дѣлится сообразно отношеніямъ $R^2O : RO : R^2O^3 : SiO^2$; сбоку пишутся начальныя греческія буквы родового (или даже семейнаго) наименованія породы и ея коэффиціентъ кислотности, а поля окисловъ R^2O, RO и R^2O^3 дѣлятся на участки, соотвѣтственно содержанію Na^2O и K^2O, CaO и MgO и т. д. Какъ показываютъ діаграммы на таблицѣ IV, такимъ путемъ получаются наглядныя и сравнимыя изображенія химическаго характера породы.

2. Второй типъ — это круглыя діаграммы, служащія

для выраженія относительныхъ количествъ желѣзистомагнезіальныхъ и полевошпатовыхъ составныхъ частей. Я отмѣчаю только относительное преобладаніе тѣхъ или другихъ; но можно, конечно, наносить и количественныя данныя, если таковыя имѣются. Я беру всѣ круги одного радіуса, но можно брать и различные радіусы пропорціонально коэффиціенту кислотности. На таблицѣ IV приведено нѣсколько типовъ такихъ діаграммъ. Этими-же діаграммами можно обозначать и составъ изотектическихъ породъ. На таблицѣ приведенъ примѣръ и квадратныхъ діаграммъ, которыми могутъ быть замѣнены круглыя.

3. Принадлежность породы къ меланократному или лейкократному типу можетъ быть обозначаема и въ текстѣ такимъ простымъ способомъ: каждую породу можно обозначать начальными греческими буквами ея наименованія (или просто писать ея названіе) и ставить сбоку черный кружокъ для обозначенія господства желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ, бѣлый когда преобладаютъ полевошпатовыя составныя части, оба кружка — когда тѣ и другіе играютъ приблизительно одинаковую роль; значительное преобладаніе можно обозначать двумя соотвѣтствующими кружками. Напримѣръ:

$$\Gamma\alpha\bullet \text{ и } \Gamma\alpha\odot$$

(разности габбро съ преобладаніемъ желѣзистомагнезіальныхъ и полевошпатовыхъ минераловъ)

$$\frac{\Gamma\alpha}{\Sigma\iota}\odot \text{ и } \frac{\Gamma\alpha}{\Sigma\iota}\bullet$$

(габбросіенитъ и шонкинитъ) и т. п.

4. Если желательно выражать діаграммами процентный составъ породы, то можно прямо пользоваться квадратами милиметренной бумаги въ 100 квадратиковъ и отмѣчать содержаніе различныхъ составныхъ частей прямо числомъ квадратиковъ.

Быть-можетъ небезъинтересно, что, располагая всѣ породы по среднимъ формуламъ отношеній $\overset{I\ II}{RO} : R^2O^3$, можно указать для каждаго отношенія $\overset{I\ II}{RO} : R^2O^3$ болѣе или менѣе длинный рядъ типовъ, различающихся кислотностью, а въ связи съ этимъ и минералогическимъ составомъ. Слѣдовательно въ грубыхъ чертахъ химическое разнообразіе изверженныхъ породъ сводится къ періодической зависимости содержанія кремнекислоты отъ отношенія $\overset{I\ II}{RO} : R^2O^3$; такъ получаются семейства, подраздѣляемыя уже на основаніи отношеній $R^2O : RO$, $Na^2O : K^2O$ и т. п.

Аналогичныя приведеннымъ у меня въ I главѣ сопоставленіямъ на основаніи такихъ-же діаграммъ были сдѣланы для нѣкоторыхъ группъ изверженныхъ породъ, главнымъ образомъ съ точки зрѣнія выясненія ихъ родства (consanguinity), Иддингсомъ въ его важной и богатой интересными результатами работѣ: The origin of igneous rocks, которая несмотря на мои старанія попала ко мнѣ въ руки только тогда, когда моя работа была уже въ печати. Нѣкоторыя изъ соотношеній, выведенныхъ Иддингсомъ, совпадаютъ съ моими, другія расходятся съ ними; не слѣдуетъ однако забывать, что его изслѣдованія были направлены къ выясненію родственныхъ особенностей совокупности изверженныхъ породъ отдѣльныхъ вулканическихъ областей, а не различныхъ семействъ вообще, безъ отношенія къ ихъ геологическимъ условіямъ нахожденія и генетическимъ соотношеніямъ. Въ общихъ выводахъ Иддингсъ приходитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: между составными частями магмы или изверженной породы нѣтъ стёхіометрическихъ отношеній; будущіе минералы въ магмѣ диссоціированы; измѣненія въ содержаніи различныхъ окисловъ незасисимы другъ отъ друга (chemical independence of the essential oxides, p. 254). Этотъ послѣдній взглядъ существенно расходится съ моимъ положеніемъ о сопряженности нѣкоторыхъ варіацій и о томъ, что варіаціи въ содержаніи различныхъ окисловъ не самостоятельны, а регулируются сродствомъ основаній къ кремнекислотѣ

и другъ къ другу и что дифференціація совершается отщепленіемъ не отдѣльныхъ окисловъ, а группъ окисловъ соотвѣтствующихъ будущимъ минераламъ образующихся изъ магмы породъ.

Заканчивая свой этюдъ, не могу не обратить еще разъ вниманія на то, что въ результатѣ подтверждается существованіе между каждыми двумя типами породъ болѣе или менѣе полнаго ряда переходныхъ, промежуточныхъ членовъ. Эти изотектическіе ряды вполнѣ аналогичны изоморфнымъ смѣсямъ.

Мелилитовый базальтъ.

(См. анал. 346,)

Въ первой главѣ мною не были приняты во вниманіе мелилитовые базальты вслѣдствіе сопряженныхъ съ вычисленіемъ анализовъ трудностей: большое содержаніе титановой кислоты, фосфорной кислоты, углекислоты и воды. Тѣмъ не менѣе для полноты мною вычисленъ одинъ изъ анализовъ, изъ котораго ясно слѣдуетъ, что мелилитовый базальтъ (и альнёитъ) принадлежитъ къ группѣ ультраосновныхъ породъ, бѣдныхъ глиноземомъ. По всѣмъ признакамъ, кромѣ нѣсколько меньшаго коэффиціента кислотности, мелилитовый базальтъ можно разсматривать какъ смѣсь двухъ частей перидотитовой и трехъ частей лимбургитовой магмъ. По отношенію $RO:R^2O^3$ и по богатству магнезіей эта магма близко подходитъ къ шонкиниту, такъ что можетъ быть названа ультраосновнымъ шонкинитомъ.

Синоптическая таблица горныхъ породъ.

Прилагаю здѣсь ту обзорную таблицу, которой я давно пользуюсь на лекціяхъ и которая была выставлена въ рукописномъ видѣ на выставкѣ VII Международнаго Геологическаго Конгресса въ Петербургѣ [1]).

1) Это нѣсколько видоизмѣненное изданіе той таблицы, которая была приложена мною къ статьѣ „Горныя породы“ въ IX томѣ Энциклопедическаго Словаря Брокгауза и Эфрона, 1893.

Изъ различныхъ классификацій горныхъ породъ, предложенныхъ въ послѣднее время, оригинальностью и самостоятельностью отличаются системы Гюмбеля[1]), Реневье[2]), Вадсворта[3]), Флетчера[4]) и Вальтера[5]). Однако ни одна изъ нихъ не является вполнѣ удовлетворительной, или вслѣдствіе односторонности, или стремленія къ однообразію номенклатуры, или пренебреженія къ изверженнымъ породамъ и т. п. Поэтому я рѣшаюсь опубликовать въ видѣ приложенія къ настоящей работѣ и свою попытку, въ которой по возможности удѣляется важная роль генетическому элементу и химическому составу.

---

1) C. Gümbel. Grundriss der Geologie. 1886.

2) E. Renevier. Classification pétrogénique. 1882. (Въ одномъ изъ Rapports sur le Musée de Lausanne.)

3) M. E. Wadsworth въ Catalogue of the Michigan Mining School (1894—1896), 1896.

4) L. Fletscher. An introduction to the study of rocks. 1896. — British Museum, Miner. Departm.

5) J. Walther. Versuch einer Classification der Gesteine auf Grund der vergleichenden Lithogenie. — Congrès Géol. Internat., 7-me Session, Russie, 1897.

орныхъ

зверхенняы = плу

атыя = оженыя.	II. К
ы.	1. Ву 2. Ла 3. Ву
ситы.	В. 1. Ту 2. Гр 3. Ву.

Синоптическая таблица горныхъ породъ.

Породы гидатогенныя (и аэрогенныя) = осадочныя = нептуническія. (Породы воднаго происхожденія.)

I. [illegible] = первичныя

A. Литогенныя

a) Химическіе осадки.

1. [illegible]
2. Гипсы, камен. соль, кроличты
3. Сульфаты, гипсъ, ангидритъ, баритъ, минералитъ
4. Карбонаты известн., доломитъ, мелъ, травертинъ, сидеритъ, [illegible]
5. [illegible]
6. Кремнистыя отложенія
7. Кремнистая глубоководная глина

b) Механическіе осадки.

1. Известковыя породы
2. Глины.
3. Морской илъ

c) Смѣшанные осадки (амфотерогенные).

Рухляки. Лессъ

B. Литогенныя

1. Нѣкоторые известняки
2. Нѣкоторые кремнистые осадки и сланцы

} Нѣкоторые [illegible]

C. Органогенныя

a) Зоогенныя отложенія.

1. Известковыя (кораллов. извест., устричн. и т. п. банки, птероподный и глобигериновый илъ.
2. Кремнистый радіоляріевый илъ и т. п.
3. Фосфориты, гуано, бонебедъ.

b) Фитогенныя отложенія.

1. Известковыя кораллиновый илъ, [illegible], микроконгломератъ
2. Кремнистый діатомовый илъ, [illegible]
3. Ископаемые угли и торфъ

II. Дейтерогенныя = обломочныя — вторичныя

A. Рыхлыя.

Гидатогенныя.

1. Пелитовыя, продукты химическаго разложенія
   Глины, суглинки и т. п.
2. Псаммитовыя, продукты физическаго распада.
   Песокъ, гравій, щебень, галечникъ и т. п.

Эоловыя.

Лессъ.

Ледниковыя.

Моренныя отложенія

B. Цементированныя.

1. Песчаники
2. Конгломераты.
3. Брекчіи.
4. Сѣрыя вакки.

III. Регенерированныя = дейтеросоматическія = третичныя.

A. Полуобломочныя.

1. Пелитовые сланцы, глинистые и т. п.
2. Известково-глинистые сланцы
3. Филлиты
4. Песчаники
5. Нѣкотор. [illegible] кристалл. сланцы (серицит., хлорит., талков., кварцитов., горн. кам.)
6. Кварциты
7. Сѣрыя вакки и сѣроваккоп. сланц.
8. Кремнистые сланцы.
9. Геллефлинты (нѣкотор.)

B. Метаморфныя контактныя породы.

1. Пятнистые сланцы.
2. Адиноллы.
3. Роговиковыя породы.
4. Спилозиты, десмозиты.
5. Топазовыя породы, турмалиновыя породы и т. п.
6. Грейзенъ.

C. Перекристаллизованныя, діагенетическія породы.

1. Мраморъ
2. Доломитъ
3. Глубоководная красная глина.

D. Механическія брекчіи.

1. Осколочные сланцы.
2. Брекчіи трелія.

Породы пирогенныя = изверженныя = плутоническія и вулканическія. (Породы огненнаго происхожденія.)

I. Кристаллическія и стекловатыя = массивныя = протогенныя = изверженныя

A. Моносоматическія.

1. Интрузивныя
2. Эффузивныя.
   Палеовулканическія
   Неовулканическія

B. Бисоматическія такситы.

1. Атакситы
2. Евтакситы.
3. Сферотакситы

II. Кластогенныя = обломочныя

A. Рыхлыя.

1. Вулканическій пепелъ и песокъ
2. Лапилли, земляной градъ.
3. Вулканическія бомбы, шлаки и т. п.

B. Цементированныя.

1. Туфы
2. Грязевая лава.
3. Вулканическія брекчіи трелія.

III. Дейтерогенныя = регенерированныя.

A. Катакластическія массивныя = Милониты.

B. Катакластическія сланцеватыя породы = Метатакситы.

1. Дейтеро- (или мета-) гнейсъ.
2. Метадиориты и сланцеватые амфиболиты
3. Зеленые сланцы и т. п.

C. Каталитическія породы.

Нѣкоторые метаморфическіе диабазы, габбро, диориты и т. п.

D. Діагенетическія и гидрометаморфныя породы.

Змѣевикъ.
Туфы.
Нѣкоторые роговики

Породы агностогенныя и афаногенныя

A. Древніе кристаллическіе сланцы.

1. Гнейсъ.
2. Слюдяной сланецъ и т. п.

B. Геллефлинты.

C. Порфироиды.

D. Порфиритоиды.

II. Добавочныя замѣтки.

Къ стр. 20.

Хрущовъ употребляетъ особые „квоціенты“ для характеристики горныхъ породъ. Одинъ изъ этихъ квоціентовъ получается такъ: анализъ перечисляется на металлическіе элементы и O; сумма эквивалентныхъ количествъ всѣхъ металлическихъ элементовъ породы дѣлится на эквивалентное количество кислорода. Другой квоціентъ образуется такъ: сумма процентнаго содержанія кислорода, связаннаго съ окислами R^2O и RO, умножается на сумму процентнаго содержанія кислорода, связаннаго съ окислами R^2O^3, и произведеніе дѣлится на процентное содержаніе кислорода, связаннаго съ SiO^2. Въ другой работѣ[2]) „квоціенты“ образуются нѣсколько иначе: кислородъ одноокисей складывается съ кислородомъ полуторныхъ окисловъ и сумма дѣлится на кислородъ SiO^2.

Къ стр. 27.

Въ моихъ формулахъ RO означаетъ сумму щелочныхъ и щелочноземельныхъ окисловъ; во избѣжаніе недоразумѣній было-бы, пожалуй, правильнѣе обозначать это такъ: $\overset{I.\ II}{RO}$.

Къ стр. 40.

Названія: „кварцевый сіенитъ“, „кварцевый андезитъ“, „кварцевый трахитъ“ нельзя считать синонимами гранита, дацита и липарита. Ихъ слѣдуетъ сохранить, на ряду съ этими послѣдними за сіенитомъ, андезитомъ или трахитомъ съ незначительнымъ содержаніемъ кварца.

---

1) К. Хрущовъ. Новая разность базальта. — Труды СПб. Общ. Естеств., XVII, 1886, стр. 62.

2) K. v. Chrustschoff. Ueber holokrystalline makrovariolithische Gesteine. — Mém. Acad. d. Sc. St. Pétersb., VII sér., XLII, Nr. 3, 1894.

Къ стр. 51.

Гаркеръ считаетъ грейзенъ за выдавленный, выжатый изъ кристаллизующейся магмы, маточный разсолъ гранитной магмы (A. Harker, Carrock Fell. — Q. J. 51, 1895, p. 139).

Къ стр. 52.

Къ указаннымъ мною магмамъ слѣдуетъ прибавить еще нѣсколько:

Мелилитовую	Шонкинитовую
Андезитотрахититовую	Габброгранитовую
Уртитовую	Ортоклазобазальтовую

Сесквіоксидную (кыштымитъ) — а со временемъ вѣроятно и нѣсколько другихъ. Вслѣдствіе этого таблицу на стр. 42—43 пришлось соотвѣтственно измѣнить.

Къ стр. 62 и 66.

Мое воззрѣніе, что дацитъ есть кварцевый андезитъ, вполнѣ сходится и съ исторіей возникновенія самого названія „дацитъ". Гауеръ и Стахе[1]) обозначили этимъ названіемъ болѣе древніе кварцевые трахиты съ преобладаніемъ олигоклаза, въ противоположность ріолитамъ, въ которыхъ преобладаетъ санидинъ.

Къ стр. 79.

Кварцевый базальтъ, какъ показываетъ анализъ 331, безспорно представляетъ базальтовую (а не андезитовую) магму, кислотность которой повышена экзогеннымъ кварцемъ.

Къ стр. 89.

Такое стремленіе съ распаденію одной магмы на фацію, богатую полевошпатовымъ минераломъ, и другую фацію, богатую желѣзистомагнезіальнымъ, была указана мною для олонецкой діабазовой формаціи (Олон. діаб. форм., стр. 316).

Къ стр. 90.

Бороланитъ [2]).

(См. анал. 347.)

Примыкая по минералогическому составу къ малиньиту, бороланитъ также представляетъ одинъ изъ отпрысковъ фойя-

1) Fr. Hauer u. G. Stache. Geologie Siebenbürgens, 1863, p. 70, 79.

2) J. Horne and J. Teall. On Borolanite. — Trans. Royal Soc. of Edinb., XXXVII, I, Nr. 11, p. 163. 1892.

итовой магмы. Онъ можетъ быть разсматриваемъ какъ смѣсь одной части фонолитовой и одной части лейцитобазанитовой магмъ; такая смѣсь почти тождественна съ бороланитомъ. Такимъ образомъ отъ фойяитовой магмы отходитъ нѣсколько вѣтвей: малиньитъ, тингуаитъ, бороланитъ и т. д.

Къ стр. 107.

Фогтъ (Z. f. prakt. Geol., p. 276) также указываетъ на стремленіе дифференціаціонныхъ процессовъ къ обособленію овновной магмы, богатой желѣзомъ и железистомагнезіальными минералами, и кислой магмы, преимущественно щелочной.

Къ стр. 111.

Къ указаннымъ изотектическимъ рядамъ слѣдуетъ прибавить андезито-трахитовый (см. стр. 236 и 238), а также, вѣроятно, и габброгранитовый рядъ: пироксеновые граниты, габброграниты и т. п. (см. U. Grant. Note on quartzbearing gabbro in Maryland. — John Hopkins Univ. Circul., XII, Nr. 103, Törnebohm. Mellersta Sveriges Bergslag. 7 p. 21 и нѣк. др).

Къ стр. 122.

На то, что дифференціаціонные процессы требуютъ значительныхъ періодовъ времени, указываетъ и Фогтъ (Zeitschr. f. prakt. Geol., p. 282), который этимъ объясняетъ отсутствіе гомэогенныхъ включеній („ältere basische Ausscheidungen“) въ эффузивныхъ породахъ.

Къ стр. 127.

О порядкѣ выдѣленія минераловъ изъ магмы.

Соображеніе о порядкѣ выдѣленія минераловъ изъ магмы находимъ мы и у Сарторіуса фонъ-Вальтерсгаузена въ его работѣ о Сициліи (стр. 211 и слѣд.). Онъ пріурочиваетъ порядокъ выдѣленія минераловъ изъ магмы къ степени плавкости и устанавливаетъ такой порядокъ: оливинъ, авгитъ, слюда, лейцитъ, полевой шпатъ, т. е. Розенбушевскій порядокъ; только SiO^2 по его мнѣнію выдѣляется раньше. Здѣсь же есть интересныя указанія на расщепленіе полевошпатовыхъ и другихъ магмъ въ тѣхъ случаяхъ, когда непосредственное

остываніе цѣликомъ не можетъ дать силикатовъ, когда не существуетъ соотвѣтственно валовому составу магмы силиката.

Значеніе плавкости для послѣдовательности выдѣленія минераловъ изъ магмы отнюдь не оставлено петрографами, а напротивъ съ тѣми или другими видоизмѣненіями отстаивается многими. Такъ смотрятъ на это Фукэ и Мишель-Леви[1]): „Ainsi, en résumé, le principe qui nous paraît avoir présidé à la formation des roches ignées, consiste dans ce fait que les minéraux se sont consolidés suivant l'ordre de leur fusibilités respectives". Съ другой стороны, Морозевичъ[2]) вполнѣ правильно указывая на то, что выдѣленіе минераловъ изъ магмы зависитъ не отъ одного какого-нибудь фактора, а является результатомъ нѣсколькихъ слагающихъ, главнымъ факторомъ считаетъ отношеніе между количествами находящихся въ растворѣ соединеній, т. е. ихъ растворимость при данныхъ условіяхъ. На первый взглядъ между этими двумя точками зрѣнія (плавкость и растворимость) какъ-будто нѣтъ ничего общаго; однако, если принять во вниманіе: 1) что, приписывая значеніе плавкости минерала, имѣютъ въ виду не его температуру плавленія взятую въ отдѣльности, а его плавкость въ зависимости отъ состава другихъ находящихся съ нимъ въ сплавѣ (или въ растворѣ) соединеній, 2) что въ этомъ смыслѣ понимаемая плавкость есть величина постоянно мѣняющаяся, функція отъ состава смѣси, то разница между обоими воззрѣніями сглаживается. И тутъ, и тамъ способность вещества оставаться въ сложной жидкости („въ растворѣ") или выдѣляться изъ нея въ большемъ или меньшемъ количествѣ есть функція отъ состава смѣси, постоянно мѣняющагося во время процесса кристаллизаціи, а также отъ температуры и отъ давленія. — Въ примѣненіи къ кристаллизующейся силикатной магмѣ, надо здѣсь подъ „веществомъ" понимать не отдѣльные окислы, а ихъ группировку соотвѣтственно будущимъ минераламъ (за исключеніемъ тѣхъ изъ окисловъ, которые способны являться само-

1) F. Fouqué et A. Michel-Lévy. Synthèse des minéraux et des roches. 1882, p. 51.

2) См. стр. 234.

стоятельно въ видѣ минераловъ). — Если минералъ А при данномъ составѣ магмы застываетъ при температурѣ D, то по достиженіи магмою этой температуры онъ перестаетъ быть „растворимымъ“, переходитъ въ твердое состояніи, но не все его количество сразу, такъ какъ вслѣдствіе начавшагося выдѣленія минерала А измѣнился составъ магмы, измѣнилась его температура (она могла повыситься отъ выдѣленія скрытаго тепла перехода вещества А изъ жидкаго состоянія въ твердое), и еще не затвердѣвшее количество вещества А снова сдѣлалось „растворимымъ“. Какъ видно, здѣсь можно провести полную аналогію, и быть можетъ указываемая Морозевичемъ (согласно воззрѣніямъ Лагоріо) „индивидуальная способность вещества образовать пересыщенные растворы“ именно и объясняется его „плавкостью“ при данныхъ условіяхъ. Я указываю на все это, чтобы показать отсутствіе принципіальнаго различія двухъ приведенныхъ воззрѣній, если только разсматривать „плавкость“ какъ функцію отъ вышеуказанныхъ условій, — а иначе въ настоящее время смотрѣть на дѣло инельзя. Теоретическое обоснованіе послѣдовательности кристаллизаціи дѣло будущаго; одно несомнѣнно, что относительныя количества жидкой и твердой фазы каждаго минерала являются функціей отъ состава, температуры, давленія, подмѣсей и управляются правиломъ фазъ.

Во время печатанія моей работы появилось еще двѣ статьи, посвященныя вопросу о зависимости между плавкостью и порядкомъ кристаллизаціи. Бекке[1]) старается установить для зональныхъ изоморфныхъ кристалловъ, что болѣе тугоплавкія части составляютъ ядро, а наружные слои богаче болѣе легкоплавкими составными частями. Браунсъ[2]), возражая противъ такой постановки вопроса, пріурочиваетъ послѣдовательность кристаллизаціи къ растворимости, причемъ однако-же указы-

1) F. Becke. Ueber Zonenstructur der Krystalle in Erstarrungsgesteinen. — T. M. P. M. 1897, XVII, p. 97.

2) R. Brauns. Ueber Beziehungen zwischen dem Schmelzpunkt von Mineralien, ihrer Zonenstructur uod Ausscheidungsfolge in Eruptivgesteinen. Temperatur der Lava. — Ibid., p. 485.

ваетъ на то, что выдѣленіе минерала изъ магмы невозможно выше его точки плавленія. Здѣсь повторяются слѣдовательно вышеуказанныя отношенія между „плавкостью“ и „растворимостью“.

Не подлежитъ сомнѣнію, что большое значеніе для сужденія о механизмѣ кристаллизаціи магмы и ея составныхъ частей имѣютъ изслѣдованія Гютри о кріогидратахъ, изслѣдованія Рудберга, Рюдорфа, Пфаундлера и др.[1]). Каждой смѣси или каждому раствору соотвѣтствуетъ для опредѣленнаго состава опредѣленная температура, при которой смѣсь или растворъ застываетъ цѣликомъ. Это „Grenzgehalt“ или евтектическая смѣсь, кріогидратъ и т. п. При охлажденіи такой смѣси, нагрѣтой выше температуры ея остыванія, выдѣляется то та, то другая составная часть въ зависимости отъ ихъ относительныхъ количествъ, то „растворитель“, то „растворенное“, а при извѣстной температурѣ оба вещества одновременно. Весьма вѣроятно, что этими отношеніями удастся со временемъ объяснить пегматитовыя и гранофировыя проростанія, фельзитовую основную массу порфировъ, такситы и т. п. Этимъ-же, быть можетъ, придется объяснить и нѣкоторые случаи зональнаго строенія кристалловъ вслѣдствіе колебательнаго, перемежающагося выдѣленія то той, то другой составной части смѣси, не устанавливающейся на евтектическомъ составѣ, на „Grenzgehalt“, вслѣдствіе постоянныхъ колебаній температуры (охлажденіе и повышеніе температуры отъ выдѣляемаго при кристаллизаціи тепла).

Когда мы будемъ знать характеръ и степень диссоціаціи въ магмѣ и когда будутъ изучены такія сложныя системы какъ магма, однимъ словомъ когда можно будетъ примѣнять правило фазъ къ разбору явленій кристаллизаціи магмы, только тогда задача о послѣдовательности кристаллизаціи будетъ разрѣшима. Тогда ее можно будетъ подвести подъ общій случай равновѣсія сложныхъ неоднородныхъ системъ:

$$K = K' \frac{k_1'^{n_1'} \, k_2'^{n_2'} \, \ldots}{k_1^{n_1}, \; k_2^{n_2} \, \ldots},$$

1) См. O. Lehmann. Molekularphysik. I, p. 742. — 1888.

гдѣ K и K′ зависящіе отъ температуры коэффиціенты реакціи (или равновѣсія), n съ разными знаками — число молекулъ реагирующихъ и образующихся тѣлъ, а k съ разными значками — коэффиціенты растворимости различныхъ родовъ молекулъ, также зависящіе отъ температуры[1]).

Къ стр. 149.

Браунсъ[2]) указываетъ на то, что, по Лембергу и Лагоріо, известь и магнезія имѣютъ болѣе сильное сродство къ кремнекислотѣ, чѣмъ щелочи. Это вѣрно по отношенію къ гидрохимическимъ процессамъ, гдѣ есть возможность обмѣна между этими основаніями, связанными съ разными кислотами. Я-же имѣю въ виду другое, а именно распредѣленіе одной кислоты (въ данномъ случаѣ кремневой) между нѣсколькими основаніями. Распредѣленіе одной кислоты между двумя основаніями или одного основанія между двумя кислотами зависитъ, какъ извѣстно[3]), отъ степени ихъ диссоціаціи. Болѣе сильно диссоціированное основаніе, слѣд. болѣе сильное, удержитъ больше кислоты. Къ сожалѣнію для магмы вопросъ усложняется присутствіемъ не двухъ, а нѣсколькихъ основаній, возможностью образованія кислыхъ и основныхъ солей, степенью концентраціи раствора и нѣкоторыми другими условіями.

Къ стр. 154.

Тиль[4]) указываетъ на значеніе удѣльнаго вѣса для дифференціаціи, выражающееся въ слѣдующемъ: 1) болѣе ранніе по времени образованія кристаллы основныхъ минераловъ тонутъ въ магмѣ, вслѣдствіе чего верхній слой дѣлается кислѣе; 2) опускающіеся основные кристаллы измѣняютъ составъ нижнихъ слоевъ, въ которыхъ они расплавляются; 3) болѣе кислый маточный разсолъ можетъ выжиматься, давая начало такъ называемымъ „contemporaneous veins“. Точно также есть и у Дарвина указанія на опусканіе выдѣлившихся кристалловъ въ нижнія части магмы и на отдѣленіе легкаго

1) W. Nernst, Theoretische Chemie. 1893, p. 398.

2) R. Brauns. Chemische Mineralogie.

3) W. Nernst. Theoretische Chemie, 1893, p. 409—414.

4) H. Teall. On some quartz-felsites and augite-granites from the Cheviot District. — Geol. Mag. 1885, p. 119.

верхняго слоя безъ кристалловъ. Дарвинъ и Скропъ говорятъ также о выжиманіи некристаллизующихся частей магмы.

Указанія на осѣданіе кристалловъ полевого шпата и авгита въ еще жидкой лавѣ Килауэа находимъ мы у Кинга (стр. 678).

Къ стр. 173.

У Брёггера (Z. f. Kr., 1890, XVI, p. 129) есть интересное указаніе на роль сплавленія жилъ со стѣнками окружающихъ породы: жилы отходящія отъ авгитоваго сіенита и проходящія черезъ довонскіе песчаники — гранитоваго состава, богаты кварцемъ и бѣдны желѣзистомагнезіальными минералами; наоборотъ, жилы, проходящія по авгитовому порфириту, богаче желѣзистомагнезіальными минералами и бѣднѣе кремнекислотой.

Защитниками значенія вплавленныхъ массъ выступали еще многіе авторы, напр. Лазо[1]), Солласъ[2]), который является противникомъ дифференціяціи и опредѣленной послѣдовательности изверженій, Гаркеръ[3]), Лакруа, Мишель-Леви[4]), приписывающій сплавленію важную роль въ образованіи гранитныхъ батолитовъ, Черульфъ и другіе. Гаркеръ описываетъ случаи неполнаго резорбированія постороннихъ обломковъ, отъ которыхъ остаются отдѣльные кристаллы (phenocrysts); онъ опредѣленно не высказывается ни за, ни противъ значительнаго распространенія полнаго резорбированія постороннихъ массъ. Блейбтрей[5]) высказываетъ предположеніе,

---

1) A. v. Lasaulx. Petrographische Studien an den vulkanischen Gesteinen der Auvergne. II. — N. J. 1870, d. 713.

2) W. Sollas. On the volcanic district of Carlingford and Slieve Gullion. — Trans. Roy. Irish Acad. **30**, 1894, p. 477.

3) A. Harker. On certain granophyres modified by the incorporation of gabbro fragments in Strath (Skye). — Q. J. 1896, **52**, p. 320.

4) A. Michel-Lévy. Sur quelques particularités de gisement du porphyre bleu de l'Estérel. Application aux récentes théories sur les racines granitiques et sur la différentiation des magmas éruptifs — Bull. Soc. Géol. 1896, XXIV, p. 123.

5) K. Bleibtreu. Beiträge zur Kenntniss der Einschlüsse in den Basalten mit besonderer Berücksichtigung der Olivinfels-Einschlüsse. Z. d. g. G. 1883, **35**, p. 489.

что изученный имъ базальтъ сдѣлался базальтомъ благодаря вплавленію оливиновыхъ, вообще основныхъ включеній; первоначально-же была магма трахитовая или фонолитовая. О значеніи сплавленія и о томъ, что шаровыя структуры (centrische Structuren) являются результатомъ этого сплавленія, говоритъ Фростерусъ[1]).

Къ стр. 175.

Защитники дифференціаціонной теоріи видятъ одно изъ доказательствъ въ пользу расщепленія магмы на производныя магмы въ томъ, что средній составъ смѣси различныхъ крайнихъ жильныхъ и эффузивныхъ породъ опредѣленной вулканической области соотвѣтствуетъ составу той средней глубинной породы, продуктами расщепленія которой и являются эти крайнія породы. Такъ поступаютъ Брёггеръ[2]), Лагоріо[3]) и др. Здѣсь кроются на мой взглядъ двѣ ошибки. Во-первыхъ самый фактъ такого совпаденія еще не есть доказательство распаденія магмы, такъ какъ онъ съ такимъ-же правомъ могъ-бы быть утилизированъ и защитниками теоріи смѣшенія. Во-вторыхъ самый способъ вычисленія не можетъ считаться правильнымъ, такъ какъ мы не знаемъ относительныхъ количествъ различныхъ производныхъ породъ, изъ состава которыхъ выводимъ составъ средней родоначальной магмы. Попытки опредѣленія этихъ количествъ, какъ у Брёггера, шатки; а предположеніе, что въ составъ родоначальной магмы производныя входятъ поровну, какъ у Лагоріо, произвольно.

Къ стр. 210 и 227.

Собственно говоря, слѣдовало-бы строго различать порфировыя структуры отъ порфировиднаго строенія. На стр. 227 указаны характерные признаки собственно порфировыхъ структуръ. Порфировидное-же строеніе, встрѣчающееся

---

1) B. Frosterus. Ueber einen neuen Kugelgranit von Kangasniemi in Finland. — Bull. Commis. Géol. Finl., Nr. 4, 1896.

2) См. стр. 20.

3) См. стр. 239, а также А. Лагоріо. Вопросъ о причинахъ разнообразія изверженныхъ породъ. — Проток. Варш. Общ. Естеств., 1897 г.

и у породъ интрузивныхъ, характеризуется только крупностью отдѣльныхъ кристалловъ, двумя поколѣніями полевошпатовой, желѣзистомагнезіальной составной части или кварца; но ни одной изъ вышеуказанныхъ особенностей структуры при этомъ не наблюдается.

Часть спеціальная.

Изверженныя породы Центральнаго Кавказа.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Бассейны Ассы, Колотани, Хевсурской и Пшавской Арагвы.

I. Общій обзоръ и діабазовая формація Чаохи и Рошки.

Общій обзоръ. Діабазовая формація Чаохи и Рошки. Такситъ изъ валуновъ Рошки.

Общій обзоръ.

Граниты, составляющіе тектоническое ядро Главнаго Кавказскаго Хребта въ западной его части и Бокового хребта, начиная отъ Адай-Гоха, пропадаютъ въ водораздѣлѣ между Терекомъ и басейномъ Ассы. Мѣсто гранитовъ заступаютъ здѣсь діабазы, которымъ принадлежитъ господство на значительномъ участкѣ, обнимающемъ группу Чаохи, Гвелисъ-Мта, Чимгизъ-Калдэ и Колотанисъ-Тави. На Архотскомъ перевалѣ діабазы выступаютъ узкой полосой у деревни Колотани. Хотя здѣсь на поверхности порода и является въ видѣ пластовой жилы, не подлежитъ сомнѣнію, что книзу эта жила расширяется и переходитъ въ общій обширный массивъ, въ батолитъ, изъ котораго по трещинамъ и вылились въ вышеуказанныхъ горахъ діабазы и авгитовые порфириты. Діабазовая пластовая жила Колотани и мелкія діабазовыя и порфиритовыя жилы по Ассѣ оставались-бы изолированными и непонятными, еслибъ ихъ уразумѣнію не пришли на помощь экскурсіи на группу г. Чаохи, по грядѣ Чимгизъ-Калдэ и черезъ перевалъ Гвелисъ-Мта. Сопоставляя наблюденія въ этихъ точкахъ, можно представить себѣ слѣдующую картину. Большой діабазовый массивъ, залегающій въ г. Чаохи главнаго хребта, черезъ соединительный поперечный хребетъ Гвелисъ-Мта, являющійся водораздѣломъ между Ассинской котловиной и

бассейномъ Терека, распространяется на сѣверъ въ предѣлы такъ называемаго Бокового хребта, къ которому принадлежитъ и Казбекъ. На сѣверо-востокѣ этотъ батолитъ тянется черезъ Согуптано и Архотскій перевалъ. Соединяется-ли этотъ батолитъ съ казбекскими діабазовыми породами, или же эти послѣднія происходятъ отъ другого массива — вопросъ открытый. Во всякомъ случаѣ представленіе о такомъ обширномъ батолитѣ, какъ очерчено выше, является лишь предположеніемъ, лишь гипотезой. Не менѣе удовлетворительно, если не лучше, объясняется стратиграфическая связь всѣхъ кристаллическихъ породъ, составляющихъ Чаохинско-Чимгизскую діабазовую формацію, при слѣдующемъ представленіи, принимающемъ во вниманіе стратиграфическія условія на поверхности и на нѣкоторой незначительной глубинѣ, но не углубляющемся въ тѣ внутренніе слои земной коры, въ которыхъ не только источникъ разбираемой нами формаціи, но вѣроятно и Казбекская и б. м. еще нѣкоторыя другія, сливаются въ одинъ общій кристаллическій массивъ, въ одинъ батолитъ. Согласно этому представленію г. Чаохи представляетъ одинъ центральный діабазовый массивъ; здѣсь же когда-то разыгралась и вулканическая дѣятельность: діабазовая магма прорвалась наружу и дала начало цѣлому ряду потоковъ авгитовыхъ порфиритовъ, шлаковая и пузыристая зона которыхъ имѣетъ своихъ представителей въ разнообразныхъ мандельштейнахъ. Кромѣ этихъ послѣднихъ, объ усиленной вулканической дѣятельности свидѣтельствуетъ и нижеописанный такситъ типа аггломератныхъ лавъ. Рыхлые продукты изверженія и туфы не сохранились, какъ не сохранились и самые потоки авгитопорфиритовыхъ лавъ: вывѣтриваніе, ородинамическіе процессы и дѣятельность глетчеровъ разрушили эффузивныя вулканическія формы залеганія породъ, оставивъ свидѣтелями ихъ существованія лишь валуны и разрозненныя глыбы. На Чаохи діабазовый батолитъ нашелъ себѣ выходъ для эффузивнаго распространенія; но въ еще гораздо болѣе обширныхъ размѣрахъ сказалась его интрузивная дѣятельность. По радіальнымъ направленіямъ на сѣверъ, сѣверо-

востокъ, востокъ (относительно другихъ направленій у меня не имѣется прямыхъ наблюденій) діабазовая магма распространилась по трещинамъ глинистыхъ сланцевъ, песчаниковъ, вообще по серіи палеозойскихъ отложеній. Цѣлый рядъ жилъ у Горбани, по р. Рошкѣ и т. д. представляются отпрысками Чаохинскаго массива. Другой центральный діабазовый массивъ занимаетъ г. Гвелисъ-Мта; въ глубинѣ онъ быть-можетъ соединяется съ Чаохинскимъ; здѣсь нѣтъ слѣдовъ эруптивной дѣятельности, зато отсюда берутъ начало многочисленныя и частью мощныя пластовыя жилы діабазовъ. Одна вѣтвь, повидимому, продолжается на сѣверъ; другая вѣтвь вѣроятно тянется черезъ Согуптано по восточному направленію вдоль главнаго хребта. Наиболѣе же важная и наиболѣе значительная вѣтвь имѣетъ сѣверо-восточное направленіе и образуетъ гряду Чимгизъ-Калдэ, съ которой связана вышеупомянутая большая Колотанская жила и которая по Чимгѣ и Ассѣ разсыпается въ цѣлый рядъ иногда очень незначительныхъ жилъ, прорѣзавшихъ и иньицировавшихъ сланцы многочисленными мелкими жилами, отходящими отъ главной гряды Чимгизъ-Калдэ. Эта послѣдняя хорошо обнажена, какъ бы отпрепарирована и вылущена денудаціей. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ, спускаясь съ перевала Согуптано къ Чимгѣ, приходится пересѣчь эту гряду, она разсыпалась въ груду крупныхъ и мелкихъ глыбъ и во всю свою толщину сдѣлалась доступной наблюденію. Колотанская жила, вѣроятно, нашла себѣ выходъ на дневную поверхность и разлилась въ видѣ пузыристой лавы, давшей начало авгитопорфиритовому мандельштейну съ прекрасной шаровидной отдѣльностью („сферотакситъ“), тождественному съ Чаохинскими порфиритами. Единственнымъ свидѣтелемъ этого являются громадныя глыбы надъ деревней Колотани, на вершинѣ праваго склона къ р. Колотанкѣ; изъ нихъ одна величиною съ добрый домъ. — (Третій центральный діабазовый массивъ залегаетъ въ Казбекѣ; о немъ рѣчь будетъ ниже.)

Чаохинская и Чимгизъ-Колотанская діабазовыя формаціи въ интрузивныхъ своихъ представителяхъ, въ среднезер-

нистыхъ діабазахъ, почти не различаются между собою; но въ общемъ физіономіи ихъ совершенно различны. Для Чаохинской области характерны эффузивные члены, авгитовые порфириты; на Чимгизъ-Колотанскую область, и въ особенности на Ассинскій ея участокъ, налагаетъ совершенно особый отпечатокъ динамометаморфизмъ мелкихъ діабазовыхъ и частью порфиритовыхъ жилъ, которыя, участвуя вмѣстѣ съ прорванными ими сланцами въ ородинамикѣ еше живой горной системы, претерпѣли глубокія механическія и химическія измѣненія. Обѣ области удобнѣе въ виду такого различія разсмотрѣть отдѣльно.

Для вопроса о послѣдовательности изверженій интересно нахожденіе изолированнаго выхода дацита у Калько[1]), близъ Бло. Совершенно неожиданно здѣсь выростаетъ передъ глазами экскурсанта значительная коническая дацитовая вершина, какъ-бы насаженная въ видѣ паразитнаго холма на сланцы, и рядомъ съ нею другая (невозможно было рѣшить, есть-ли это обнаженный лакколитъ, или ядро разрушеннаго вулкана). Дацитъ легко разрушается, давая начало слюдистому свѣтлому песку. Валуны такого же дацита, въ большомъ количествѣ испещряющіе долину рѣчки Хорхи, противъ Ахалцихе, указываютъ на существованіе и другихъ выходовъ дацита, кромѣ упомянутаго. Всѣ породы діабазовой формаціи носятъ отпечатокъ древнихъ породъ; во многихъ случаяхъ онѣ старше послѣднихъ ородинамическихъ движеній и во всякомъ случаѣ старше послѣдняго значительнаго распространенія ледниковъ. Дациты-же моложе этихъ діабазовыхъ породъ и относятся къ самой послѣдней фазѣ вулканической дѣятельности кавказскаго хребта. Если сопоставить эти данныя съ окрестностями Казбека и нѣкоторыми другими пунктами, получается общій выводъ, что наиболѣе древними породами являются граниты; затѣмъ ранняя вулканическая дѣятельность Кавказскаго хребта, въ разсматриваемой нами

---

1) У рѣчекъ Самаріаносъ-Хеви и Бло-Гелисъ-Хеви; анероидъ показываетъ здѣсь приблизительно 2110 м.

части, выразилась доставкой основныхъ породъ, діабазовъ и авгитовыхъ порфиритовъ, а новѣйшая ея фаза ознаменована изверженіемъ среднихъ и даже кислыхъ породъ — андезитовъ и дацитовъ. Особенно поучительную картину представляютъ въ этомъ отношеніи окрестности Казбека. На лѣвомъ берегу Терека, противъ селенія Казбекъ, у почтовой дороги и у устья рѣчки, впадающей въ Терекъ слѣва противъ селенія, выступаютъ обнаженія, на которыхъ, какъ-бы въ миніатурѣ, выражается вся геологическая исторія этой части Кавказскаго хребта. Какъ показываетъ данный мною въ другомъ мѣстѣ [1]) рисунокъ, въ сланцы внѣдрилась зеленокаменная порода, мѣстами подчиненная имъ, мѣстами же господствующая надъ ними. Зеленокаменная порода вмѣстѣ со сланцами претерпѣла сильныя измѣненія. На почти вертикально поставленныхъ сланцахъ, прорѣзанныхъ зеленокаменной породой, разостлался довольно мощный валунный глинистый покровъ, нанесенный въ періодъ болѣе мощнаго развитія Казбекскихъ глетчеровъ. Наконецъ, новѣйшій андезитовый потокъ разлился по моренному отложенію, которое является въ мѣстѣ контакта съ лавой, сплавленнымъ въ особую брекчію, обожженнымъ, мѣстами даже стеклованнымъ. Такое же соотношеніе между химическимъ характеромъ раннихъ и новѣйшихъ изверженій имѣетъ мѣсто и по отношенію къ Малому Кавказу и Армянскому плоскогорью. Особенно поучительными для сужденія о послѣдовательности изверженій являются изверженія Казбека и Армянскаго плоскогорья, о которыхъ рѣчь впереди.

Діабазовая формація Чаохи и Рошки.

Многочисленные валуны, нагроможденные у Рошкинскаго водопада, при впаденіи Рошки въ Арагву, такіе же валуны на этой послѣдней и вверхъ по Рошкѣ, наконецъ, многочисленныя глыбы и мелкія гальки древняго валуннаго наноса

1) „Чрезъ Главный Кавказскій Хребетъ“, стр. 180 и „De Wladikavkaz à Tiflis par la Route Militaire de Géorgie“, p. 16 (см. Guide des excursions du VII Congrès Géol. Intern., 1897).

окрестностей Рошкинскаго водопада принадлежатъ очень незначительному количеству породъ, которыя уже по наружному ихъ виду можно отнести въ группѣ діабазовъ и авгитовыхъ порфиритовъ. Однообразіе петрографическаго характера этихъ валуновъ и условія ихъ залеганія заставили предположить, что они происходятъ изъ одного общаго источника и побудили меня искать коренныхъ выходовъ этихъ породъ вверхъ по бассейну Рошки. Съ этою цѣлью въ сообществѣ съ С. И. Стрешевскимъ мною была предпринята экскурсія, — и надежды наши увѣнчались успѣхомъ: въ мощной вершинѣ Чаохи, господствующей надъ всей окрестностью, было найдено нами коренное мѣстонахожденіе всѣхъ встрѣченныхъ въ видѣ валуновъ породъ, кромѣ нижеописаннаго таксита.

Чаохи выдѣляется среди однообразныхъ сланцевыхъ скалъ острыми пикообразными формами крутой вершины, представляющей денудированный остатокъ нѣкогда значительнаго массива, отъ котораго, вѣроятно, отходятъ многія кристаллическія жилы, а б. м. отходили и потоки лавъ, теперь совершенно разрушенные. Недоступныя вертикальныя стѣны самой вершины, громоздящіяся у ихъ подножія груды глыбъ, свидѣтельствующихъ о значительныхъ обвалахъ, придаютъ дикій и живописный видъ этому гиганту (ок. 13000 ф.), къ которому съ одной стороны примостился небольшой ледникъ, скрывающій подъ собою падающій съ вершины каскадъ.

Послѣ однообразія сланцевъ этотъ массивъ кристаллическихъ породъ радостно поражаетъ петрографа, которому остается только сожалѣть, что неумолимая денудація стерла тектоническія черты этой палеовулканической области, предоставивъ ему дѣлать стратиграфическія заключенія лишь на основаніи петрографическаго характера здѣшнихъ породъ. Принадлежа къ діабазовой группѣ въ обширномъ смыслѣ слова, эти породы представляютъ большое разнообразіе и непрерывную цѣпь структурныхъ разностей отъ зернистыхъ и офитовыхъ діабазовъ до микролитовыхъ авгитовыхъ порфиритовъ и мандельштейновъ.

При однообразіи и простотѣ минералогическаго состава

и достаточной свѣжести (въ противоположность формаціи Чимгизъ-Калдэ и Колотаниса), породы Чаохіи даютъ возможность уловить въ нихъ первоначальныя структурныя особенности, подмѣтить структурные типы. Чаохинскія породы представляютъ непрерывную серію структурныхъ разностей отъ среднезернистыхъ діабазовъ до сильно стекловатыхъ авгитовыхъ порфиритовъ съ миндалевидной структурой. Здѣсь имѣется одинъ изъ интересныхъ примѣровъ вліянія условій кристаллизаціи одной и той же магмы на ея структуру и на типъ получаемой изъ нея породы. Полнокристаллическія разности относящихся сюда породъ, т. е. собственно діабазы, отличаются однообразіемъ состава и структуры, различаясь между собою преимущественно крупностью зерна и равномѣрной зернистностью или присутствіемъ порфировидныхъ разностей, иногда нѣсколько бо́льшимъ содержаніемъ пироксена и отступленіемъ отъ чисто офитовой структуры въ сторону гранитовидной, что характерно для интрузивныхъ габбро-діабазовъ. Съ другой стороны хлоритовыя выдѣленія, испещряющія описываемые діабазы то въ видѣ крупныхъ участковъ, то выполняя небольшіе угловатые промежутки между отдѣльными кристаллами, иногда напоминаютъ хлоритизированный мезостазисъ. Это говоритъ въ пользу присутствія въ нѣкоторыхъ изъ нихъ неиндивидуализированнаго остатка, перешедшаго въ хлоритъ, что́ приближаетъ эти породы къ типу лабрадоровыхъ порфировъ. Если не считать нѣкоторыхъ новообразованій, о которыхъ рѣчь впереди, то минералогическій составъ данныхъ породъ исчерпывается сѣрымъ, мутнымъ, сильно вывѣтрѣлымъ полевымъ шпатомъ, свѣжимъ, то безцвѣтнымъ или слегка желтоватымъ, то фіолето-розоватымъ авгитомъ, хлоритовыми выдѣленіями и титанистымъ желѣзнякомъ съ лейкоксеномъ. Полевой шпатъ образуетъ типичные для діабаза призматическіе кристаллы и достигаетъ иногда размѣровъ крупныхъ порфировидныхъ вкрапленій; авгитъ никогда этой роли не играетъ. Авгитовыя зерна и крупныя пластинки аллотріоморфны и совершенно свѣжи; однако, отложеніе въ нѣкоторыхъ случаяхъ по трещинамъ хлорита, нахожденіе

изолированныхъ зеренъ авгита среди хлоритовыхъ выдѣленій; наконецъ, такіе случаи, гдѣ крупный авгитовый кристаллъ какъ бы раздробленъ, при чемъ отдѣльныя его части изолированы участками хлоритоваго вещества, — все это говоритъ въ пользу образованія этого послѣдняго изъ авгита. Только въ одномъ или двухъ случаяхъ я встрѣтилъ хлоритовую псевдоморфозу съ типичной формой оливина. Кромѣ типичныхъ лейкоксеновыхъ образованій, нѣкоторые препараты богаты титанитизированными длинными палочками ильменита. Въ структурномъ отношеніи слѣдуетъ отмѣтить нѣкоторое колебаніе въ крупности зерна, упомянутыя уже порфировидныя формы, колебанія въ относительныхъ количествахъ пироксена и полевого шпата, налагающія извѣстный отпечатокъ на физіономію породы, и, наконецъ, нѣкоторую склонность къ пегматитовому проростанію авгита полевымъ шпатомъ, а въ многихъ случаяхъ очень типичное офитовое строеніе.

Присутствіе въ нѣкоторыхъ препаратахъ участковъ съ мелкопризматическими, почти микролитовыми, плагіоклазами, составляетъ уже переходъ къ настоящимъ порфиритамъ. На рубежѣ между гіалопилитовыми порфиритами и офитовыми діабазами стоятъ порфириты типа лабрадоровыхъ порфиритовъ Розенбуша, т. е. такіе, въ которыхъ мелкопризматическіе плагіоклазы, зерна фіолетоваго авгита и хлоритовые участки образуютъ своимъ сплетеніемъ породу, напоминающую анамезитъ. Большая свѣжесть мелкихъ плагіоклазовыхъ призмъ, фіолетовая краска авгита и его стремленіе къ идіоморфизму приближаютъ эти породы къ типу новѣйшихъ. Структура нѣкоторыхъ изъ этихъ породъ микродіабазовая, какъ и въ Олонецкихъ породахъ, промежуточныхъ между діабазами и порфиритами.

На другомъ концѣ этого ряда стоятъ микролитовые порфириты, по большей части бѣдные порфировидными вкрапленіями полевого шпата, съ большимъ содержаніемъ неиндивидуализираннаго базиса и съ господствомъ пористыхъ и миндалинныхъ разностей. Витрофиритовъ въ Чаохіи я не нашелъ, но зато они прекрасно развиты въ описанный ниже аггломе-

ратной лавѣ, очень распространенной среди валуновъ окрестностей Рошкинскаго водопада. Кромѣ Чаохіи и валуновъ Рошки, микролитовые порфириты встрѣчены у дер. Горбани и у Колотаниса, гдѣ миндалевидная структура и шаровидная отдѣльность выражены такъ же рѣзко, какъ и въ группѣ Чаохіи и Рошки. Колотанскій мандельштейнъ интересенъ тѣмъ, что онъ представляетъ еще низшую степень кристалличности: авгитъ отсутствуетъ, полевой шпатъ имѣетъ видъ узенькихъ зачаточныхъ, иногда на концахъ расщепленныхъ, призмочекъ. Полевой шпатъ часто представляетъ характерные сноповидные пучки расщепленныхъ на концахъ призмочекъ. Вмѣстѣ съ рѣдкими порфировидными кристаллами полевого шпата эти призмочки погружены въ обильную бурую, какъ бы волокнистую основную массу, испещренную черными зернистыми образованіями; опаково-сѣрые и бурые участки капризно чередуются съ болѣе свѣтлыми, желтыми. Нѣтъ сомнѣнія, что эта основная масса, теперь обнаруживающая почти вездѣ аггрегаціонную поляризацію, представляла первоначально стекло или микрофельзитъ. По всему габитусу этотъ мандельштейнъ, къ которому очень близки нѣкоторые порфириты Чаохи (№ 20 II и III), чрезвычайно напоминаютъ авгитовый витрофиритъ Вейзельберга[1]) и соотвѣтственные витрофириты Олонецкой губ.[2]).

Порфиритовая порода съ Чаохи подъ микроскопомъ оказывается гіалопилитовымъ микропорфиритомъ, почти совершенно лишеннымъ крупныхъ порфировидныхъ выдѣленій. Гіалопилитовая основная масса состоитъ изъ тонкихъ полевошпатовыхъ кристалликовъ, включенныхъ въ бурый волокнистый базисъ, не обнаруживающій двойного лучепреломленія — микрофельзитовый. Пироксеновая составная часть совершенно отсутствуетъ; быть можетъ мельчайшіе кристаллики разрушены позднѣйшей метаморфизаціей и замѣщены вторичными продуктами, разбросанными по породѣ: кальцитовыми, хлоритовыми

1) H. Rosenbusch. Mikrosk. Physiogr. d. massig. Gesteine. 1887.

2) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Олонецкая діабазовая формація. (Труды С.-Петербургскаго Общ. Естеств. XIX, 1888).

и слюдяными выдѣленіями. Полевошпатовые кристаллики достигаютъ иногда размѣровъ микро- и даже макро-порфировыхъ выдѣленій. Кальцитовыя выдѣленія, то неправильныя, то въ видѣ круглыхъ миндалинъ, попадаются иногда въ довольно значительномъ количествѣ. Кромѣ того, встрѣчаются и такія агрегаціонныя кальцито-хлоритовыя псевдоморфозы, которыя, по своей формѣ напоминаютъ авгитъ, а изрѣдка и оливинъ. Мандельштейны по своей структурѣ ничѣмъ ни отличаются отъ обыкновенныхъ равностей, кромѣ обилія, какъ настоящихъ миндалинъ, заполненныхъ кальцитомъ, хлоритовымъ веществомъ или смѣсью обоихъ, такъ и многочисленными неправильными секреціями - псевдоминдалинами. Полевошпатовые кристаллы представляютъ интересное превращеніе: свѣжіе или нѣсколько мутные на видъ, они, при скрещенныхъ николяхъ, распадаются на агрегатъ ярко-поляризующихъ зеренъ, между которыми остаются обыкновенно небольшіе и немночочисленные, менѣе ярко играющіе (неизмѣненные) участки; картина, за исключеніемъ отсутствія лучистаго строенія, напоминаетъ соссюритовое измѣненіе.

При сильныхъ увеличеніяхъ полосато-лучистые и бурые участки основной массы распадаются на параллельные ряды палочекъ съ закругленными концами и на аггрегаты неправильныхъ зеренъ, представляющихъ поперечные разрѣзы этихъ палочекъ. Эти образованія, часто окружающія полевошпатовые кристаллики красивой каемкой въ родѣ бородки пера, прозрачны, бураго цвѣта, съ желтоватымъ или слегка фіолетовымъ оттѣнкомъ, не плеохроичны, обладаютъ двойнымъ лучепреломленіемъ, часто довольно яркими поляризаціонными цвѣтами (при незначительныхъ размѣрахъ и аггрегаціонной группировкѣ они часто не отличаются рѣзкостью) и, наконецъ, большимъ угломъ погасанія. Всѣ эти признаки, равно какъ и тѣсная связь съ порфировыми и зернистыми породами, содержащими авгитъ, позволяютъ видѣть въ этихъ палочкахъ и т. п. образованіяхъ зачаточные кристаллы пироксеновой составной части, образованія, занимающія середину между иголочками авгита, свойственными нѣкоторымъ мандельштейнамъ

и авгитовыми кристаллами. Между призматическими кристаллами полевого шпата, упомянутыми образованіями и кальцитовыми выдѣленіями замѣчаются также участки безцвѣтнаго стекловатаго базиса. Быть можетъ среди упомянутыхъ бурыхъ образованій скрываются также микрофельзитовые или разстеклованные участки базиса.

Игольчато-микролитовая форма авгита очень характерна для гіалопилитовыхъ авгитовыхъ порфиритовъ и въ особенности для мандельштейновъ, въ которыхъ кристаллизація, очевидно, совершалась быстро, поспѣшно. Такой формы авгитъ описанъ Дате[1]) въ саксонскихъ мандельштейнахъ авгитовыхъ порфиритовъ, мною[2]) въ олонецкихъ. При обыкновенныхъ увеличеніяхъ эти палочки и иголочки не различимы, онѣ придаютъ только бурой основной массѣ породы шагреневый или войлочный видъ; по сосѣдству съ порами, т. е. мѣстами болѣе быстраго охлажденія, особенно обильны эти палочки. Эти Чаохинскія породы до того похожи на олонецкіе мандельштейны, что рисунки олонецкихъ породъ вполнѣ были бы пригодны и для кавказскихъ породъ.

Пористыя разности, т. е. мандельштейны, представляютъ большой интересъ своей макроструктурой и явными доказательствами первичнаго происхожденія поръ, заполненныхъ впослѣдствіи хлоритовыми и кальцитовыми новообразованіями. Нѣкоторое разнообразіе ихъ наружнаго вида обусловливается большей или меньшей степенью видоизмѣненія, а также выполненіемъ миндалинъ то кальцитомъ, то хлоритовымъ веществомъ; сѣрые, фіолетовые и зеленые цвѣта встрѣчаются наиболѣе часто. Замѣчательной особенностью мандельштейновъ является рѣзко выраженная шаровидная отдѣльность: вся порода состоитъ изъ шаровъ діаметромъ до $1/2$ аршина и болѣе, причемъ эти шары или тѣсно между собою соприкасаются безъ промежутковъ, даже мѣшая взаимно своей правильности, или чере-

---

1) E. Dathe. Beitrag zur Kenntniss der Diabasmandelsteine (Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1883).

2) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Олон. діаб. форм., стр. 142.

дуются съ подчиненными имъ слоистыми не шаровидными участками. Въ первомъ случаѣ шары облекаются и разъединяются лишь хлоритовыми и хлоритоизвестковыми пленками и корками, и порода представляетъ настоящій „сферотакситъ“; кажущаяся слоистость второй разности есть ничто иное, какъ свойственная многимъ мандельштейнамъ способность колоться на тонкіе слои по параллельнымъ плоскостямъ, способность быть-можетъ вызванная скопленіемъ по этимъ плоскостямъ во время кристаллизаціи изолирующаго слоя паровъ воды. Шаровидная отдѣльность въ авгитовыхъ порфиритахъ, повидимому, всегда связана съ пористой структурой (напр., саксонскіе мандельштейны, описанные Дате[1]), еще не описанныя мною породы изъ Закавказья и т. д.

Первичное происхожденіе поръ мандельштейновъ, въ расплавленной еще массѣ, прекрасно иллюстрируется существованіемъ вокругъ нихъ бурой стекловатой (теперь частью разстеклованной) каемки, лишенной полевошпатовыхъ кристалликовъ; очевидно это стекловатая пленка, окутывающая стѣнки поръ въ лавахъ. Другой признакъ — это флюидальное расположеніе полевошпатовыхъ микролитовъ, въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ порой принимающихъ всегда тангенціальное положеніе. Шаровидные участки отличаются отъ слоистыхъ, повидимому, бóльшимъ количествомъ поръ, нѣсколько болѣе крупными размѣрами полевошпатовыхъ кристалликовъ и бóльшимъ развитіемъ промежуточной массы.

Убывающій рядъ кристалличности описываемой порфиритовой серіи завершается витрофировыми разновидностями Чаохи (№ 20 II и III) и Колотани, и наконецъ, вполнѣ витрофировыми включеніями въ такситѣ изъ валуновъ Рошки.

Такимъ образомъ одна и та же магма, смотря по условіямъ кристаллизаціи, дала начало зернистымъ діабазамъ, микродіабазамъ, микролитовымъ порфиритамъ и, наконецъ, сильно стекловатымъ витрофиритамъ. Для полной аналогіи

---

[1]) E. Dathe. Loc cit.

съ олонецкой діабазовой формаціей недостаетъ лишь варіолитовыхъ разностей.

Въ семействѣ авгитовыхъ порфиритовъ, какъ извѣстно, очень разнообразныхъ по структурѣ, разности микролитовыя и притомъ совершенно лишенныя порфировидныхъ кристаллическихъ вкрапленій, пользуются довольно значительнымъ развитіемъ. Ихъ можно встрѣтить почти въ каждой болѣе или менѣе полной серіи авгитовыхъ порфиритовъ, гдѣ они занимаютъ вполнѣ самостоятельное мѣсто, отличающее ихъ и отъ гіалопилитовыхъ разностей, и отъ другихъ стекловатыхъ разновидностей. Общей ихъ характеристикой является преобладаніе стекловатаго базиса, микролитовый характеръ полевого шпата и отсутствіе или игольчатая форма пироксеновой составной части при полномъ или почти полномъ отсутствіи порфировидныхъ выдѣленій. Мнѣ кажется, что этотъ типъ строенія авгитовыхъ порфиритовъ (б. м. его можно распространить и на нѣкоторыя другія семейства) заслуживаетъ выдѣленія въ особую группу, которую я предложилъ бы называть „микролититами". Гіалопилитовые порфириты отличаются присутствіемъ порфировидныхъ вкрапленій и формою авгита, который является въ видѣ зеренъ или кристалликовъ, а не вышеописанныхъ иголочекъ. При витропорфировой структурѣ мы имѣемъ крупныя порфировидныя выдѣленія въ стекловатомъ базисѣ, — это витрофириты; въ стеклахъ (смоляныхъ камняхъ, обсидіанахъ, сордавалитѣ и т. п.) имѣется стекло съ кристаллитами и рѣдкими порфировидными вкрапленіями; въ „микролититахъ" — преобладающее стекло и микролиты, исключительно мелкопризматическіе или игольчатые. Къ микролититамъ относятся порфириты, обозначенные мною въ олонецкой діабазовой формаціи неопредѣленнымъ названіемъ флюидальныхъ порфиритовъ, также типъ, обозначенный неудачнымъ названіемъ діабазоваго фельзита, типъ, названный мною игольчато-микролитовымъ жильнымъ порфиритомъ, часть спилитовъ Розенбуша, многіе жильные витрофировые авгитовые порфириты и т. п.

Такимъ образомъ главный рядъ авгитовыхъ порфиритовъ

представляетъ слѣдующую серію структурныхъ разностей отъ діабаза до стекла (я оставляю въ сторонѣ рядъ сферолитовый и нѣсколько случайныхъ боковыхъ структурныхъ типовъ): діабазъ, микродіабазъ, спилитъ (діабазовый фельзитъ), микропорфиритъ, евпорфиритъ гіалопилитовый, микролититъ, витрофиритъ, сордавалитъ.

Такситъ (аггломератная лава) изъ валуновъ Рошки[1]).

Эта порода также безспорно происходитъ изъ группы Чаохи; ненахожденіе ея in situ, вѣроятно, объясняется разрушеніемъ наружныхъ частей массива, а тѣмъ болѣе потоковъ, состоявшихъ изъ означенной разности. По внѣшнему виду породу нетрудно признать за аггломератную лаву, или за такситъ, въ зеленой, частью порфировой основной массѣ заключающую округлыя включенія бураго или фіолетоваго порфирита, величина которыхъ колеблется въ предѣлахъ отъ орѣха до кулака. „Включенія“ и промежуточная масса рѣзко различаются по цвѣту, но не раздѣлены никакими пограничными, промежуточными образованіями. Подъ микроскопомъ совершенно рѣзко выступаетъ тѣсная связь этихъ двухъ составныхъ частей, выражающаяся въ незамѣтномъ переходѣ бурыхъ порфиритовыхъ участковъ въ зеленую стекловатую промежуточную массу и равномѣрнымъ распредѣленіемъ по всей породѣ тѣхъ круглыхъ, элипсоидальныхъ и т. п. образованій, которыя можно считать за лапилли или за пизолитовый пепелъ. Несомнѣнно, что мы имѣемъ здѣсь настоящую такситовую лаву и при томъ очень близкую къ описанной мною Суисарской породѣ № 13[2]).

Промежуточная масса — „цементъ“ — представляетъ однородную стекловатую свѣтлозеленую основную массу, мѣстами, повидимому, нѣсколько разстеклованную и обладающую не-

---

1) См. рис. 5 и 7, табл. IX въ сочиненіи, цитиров. на стр. 263.
2) Олонецк. діабаз. форм., табл. IV, рис. 3.

яснымъ двойнымъ лучепреломленіемъ. Окраска въ общемъ свѣтлозеленая, но попадаются неправильные безцвѣтные участки, а также бурые палагонитовидные. Въ этой основной массѣ разсѣяны порфировидно отдѣльные или соединенные группами кристаллы сильно измѣненнаго полевого шпата, неправильныя, то опаковыя, то бурыя пигментирующія выдѣленія и множество вышеупомянутыхъ пизолитовъ и лапилли. Эти послѣднія обыкновенно микроскопическихъ размѣровъ и представляютъ бѣлыя, сѣроватыя или полупрозрачныя (вродѣ каолинов. выдѣл.) круглыя, овальныя или болѣе неправильныя, какъ бы оплавленныя, образованія, окруженныя бурой опаковой каемкой. Эта кайма опоясываетъ упомянутыя образованія, то узенькой лентой, то широкой полосой, то нѣсколькими концентрическими лентами, чередующимися съ зелеными прозрачными стекловатыми каймами, совершенно такъ же, какъ это описано мною въ названной олонецкой породѣ. По составу пизолитовыя зерна представляютъ нѣкоторое разнообразіе: есть чисто кальцитовыя, хлорито-кальцитовыя съ бурыми сильно преломляющими титанитовыми зернышками и шариками, расположенными правильно, параллельно наружнымъ очертаніямъ зерна; есть, наконецъ, такія, которыя состоятъ изъ угловатыхъ участковъ прозрачнаго или сѣраго мутнаго двояко-преломляющаго минерала, нерастворимаго въ кислотѣ (полевого шпата ?). Размѣры пизолитовъ и лапилли чрезвычайно разнообразны. Форма наичаще овальная, но встрѣчаются также круглые, неправильные, корродированные, съ выростами или слившіеся попарно вродѣ восьмерки; вообще здѣсь повторяется все, что описано мною для соотвѣтственной олонецкой породы. Кромѣ описанныхъ образованій встрѣчаются отдѣльные крупные кристаллы полевого шпата, какъ и въ порфиритовыхъ участкахъ, описаніе которыхъ дано ниже. Наконецъ, и мелкія призмочки полевого шпата, точно заблудившіяся здѣсь, разнообразятъ составъ этой интересной части таксита. Бурая окраска аморфнаго вещества иногда проходитъ цѣлыми полосками (а не пятнами только) и вмѣстѣ съ потокомъ лапилли, кристалликовъ и т. п. придаетъ мѣстами породѣ флюи-

дальный характеръ, напоминающій такое же строеніе смоляныхъ камней. Въ другомъ препаратѣ бурое стекло представляетъ главную массу, а свѣтлозеленые участки образуютъ въ ней неправильныя пятна. Вообще между обоими видами стекла наблюдается свойственное витрофирамъ атакситовое чередованіе различно окрашенныхъ участковъ. На границѣ съ бурыми порфиритовыми участками замѣчается особое обиліе лапилли и типичное смолянокаменное флюидальное строеніе.

Бурые порфиритовые участки представляютъ бурую основную массу, испещренную мельчайшими игольчатыми кристалликами полевого шпата: это точно полупрозрачный войлокъ, прекрасно характеризуемый выраженіемъ Циркеля „ein glasdurchtränkter Mikrolithenfilz“. Въ буромъ измѣненномъ базисѣ разбросаны микролиты полевого шпата и мѣстами въ большомъ количествѣ черныя непрозрачныя игольчатыя образованія. Стекловатая масса вслѣдствіе точнѣе не опредѣлимыхъ девитрификаціонныхъ процессовъ пріобрѣла аггрегаціонную поляризацію, замѣтную уже при слабомъ увеличеніи, но вполнѣ рѣзкую только при болѣе сильномъ. Множество пизолитовъ (или лапилли) и немногочисленные крупные порфировидные кристаллы плагіоклаза пестрятъ бурую основную массу. По характеру основной массы эти порфиритовые участки близки къ вышеописаннымъ мандельштейнамъ Колотаниса и Рошки.

Въ большинствѣ случаевъ нѣтъ никакой границы между стекловатыми и порфиритовыми участками; переходъ совершается постепенно, причемъ сосѣдніе съ порфиритомъ стекловатые участки испещрены пятнами бурой порфиритовой основной массы (микролитовой) и богаче кристалликами полевого шпата. Въ другихъ случаяхъ граница болѣе рѣзка и обозначена флюидальнымъ потокомъ болѣе темной стекловатой массы. Все говоритъ въ пользу того, что бурые микролитовые участки, по времени кристаллизаціи, старше стекловатой массы.

Происхожденіе этой породы такъ же сложно, какъ и всѣхъ вообще такситовъ; но можно предположить расщепленіе магмы,

неравномѣрное распредѣленіе водяныхъ паровъ въ будущихъ микролитовыхъ и стекловатыхъ участкахъ и остываніе, переходъ въ вязкое, вискозное или даже твердое состояніе первыхъ передъ вторыми; можно предположить, что эти вискозные тягучіе участки, заключенные въ преобладающую количественно надъ ними жидкую массу (будущіе стекловатые участки) болѣе долго были пропитаны водой и медленнѣе остывали, такъ что въ нихъ успѣли образоваться микролиты. Окружающая эти участки масса застыла позднѣе и быстрѣе, а потому лишена кристаллическихъ выдѣленій, кромѣ порфировидныхъ кристалловъ полевого шпата, болѣе или менѣе равномѣрно разсѣянныхъ по всей породѣ и относящихся къ болѣе ранней кристаллизаціонной стадіи, чѣмъ микролиты. Въ такситъ вплавлена масса пизолитовъ (или лапилли), вѣроятно, встрѣченныхъ лавою на своемъ пути въ кратерѣ; они разсѣяны по всѣмъ участкамъ породы. Отсутствіе конкреціознаго строенія, обломочный характеръ пизолитовъ, представляющихъ часто шаровидный или элипсоидальной формы комокъ изъ угловатыхъ составныхъ частей, говорятъ въ пользу признанія въ этихъ образованіяхъ, пизолитовъ (или лапилли) — объясненія, примѣненнаго мною и къ олонецкой породѣ. Фогельзангъ, кажется, первый обратилъ вниманіе на то, что первыя порціи лавы встрѣчаютъ въ кратерѣ и на склонѣ вулкана тѣ рыхлые продукты изверженія — пепелъ, лапилли, пизолиты, — которые нагромоздились здѣсь до появленія лавы. Включая ихъ въ свою массу, увлекая ихъ съ собою, лава, однако, не въ состояніи расплавить всю эту массу твердыхъ холодныхъ тѣлъ. Нѣкоторыя слегка оплавлены, другія остались совершенно нетронутыми, разсѣялись болѣе или менѣе равномѣрно по верхнему слою лавоваго потока. Рѣдкость такихъ пизолитовыхъ лавъ, незначительное ихъ развитіе сравнительно съ остальной массой лавы того же изверженія, объясняются при такомъ взглядѣ на ихъ происхожденіе и сами говорятъ въ пользу того, что такой структурой и составомъ можетъ обладать лишь сравнительно небольшой верхній слой лавы, лишь первыя ея порціи. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ лапилли и пизо-

литы могутъ попадать въ разлившуюся уже лаву изъ воздуха. Но во всякомъ случаѣ, въ противоположность моему прежнему предположенію, примѣненному къ олонецкой породѣ, я склоненъ считать этотъ случай лишь рѣдкимъ исключеніемъ въ виду очень быстраго образованія коры на лавѣ и въ виду несовпаденія изліянія лавы съ выбрасываніемъ рыхлыхъ продуктовъ. Предположеніе-же о вплавленіи скопленій лапилли или пизолитовъ въ первыя порціи лавы вполнѣ вѣроятно.

Такситы, какъ указано въ теоретической части, представляютъ большой интересъ съ точки зрѣнія дифференціаціи, а потому заслуживаютъ внимательнаго изученія. Къ этому вопросу я вернусь впослѣдствіи.

II. Діабазовая формація Чимгизъ-Калдэ, Колотани и Ассы.

Діабазы. Діориты и метадіориты. Мелкезернистые и плотные діабазы порфириты и порфиритоиды. Динамометаморфные діабазы и порфириты; нѣкоторыя общія соображенія о динамометаморфизмѣ. Контакты.

Въ составъ Чимгизъ-Колотанской діабазовой формаціи, представляющей на небольшомъ участкѣ обиліе выходовъ и большое рознообразіе породъ, входятъ діабазы, діоритовыя породы, отчасти порфириты и продукты ихъ измѣненія динамометаморфнымъ и гидрохимическимъ путемъ. Настоящихъ первичныхъ діоритовъ мало, они вполнѣ подчинены діабазовымъ породамъ, почему я и не называю формацію діорито-діабазовой. Разнообразіе входящихъ въ составъ этой формаціи породъ отчасти первичное, отчасти обусловлено процессами метаморфизаціи, видоизмѣнившими первоначальныя породы болѣе или менѣе глубоко, подчасъ до неузнаваемости. Часть описываемой формаціи изслѣдована мною самимъ, другая, — а именно выходы по Колотани и Ассѣ — была мною посѣщена лишь бѣгло, такъ какъ ее подробно изслѣдовалъ С. И. Стрешевскій, передавшій мнѣ свою коллекцію для обработки.

Діабазы.

Настоящіе діабазы представляютъ очень распространенную въ разсматриваемой области породу. У дер. Колотани въ перевалѣ Гвелисъ-Мта, въ валунахъ Исачо, по сѣверному склону Архотскаго перевала, въ перевалѣ Буслачирскомъ,

наконецъ, во многихъ жилахъ по Ассѣ и въ грядѣ Чимгизъ-Калдэ залегаютъ болѣе или менѣе измѣненные діабазы. Ассинскіе діабазы представляютъ различныя стадіи механическаго и химическаго превращенія; конечнымъ результатомъ ихъ измѣненія являются метадіоритовыя породы и такъ наз. „Flaserdiabase". Кромѣ типичныхъ нормальныхъ діабазовъ, болѣе или менѣе свѣжихъ, ниже приведены примѣры и такихъ породъ, въ которыхъ исчезли всякіе слѣды пироксеновой составной части, а полевой шпатъ превратился въ мутное сѣрое полупрозрачное вещество (процессъ обыкновенно называемый каолинизаціей), такъ что порода является какъ бы мозаикой такого сѣраго вещества. Другіе діабазы принадлежатъ къ типу катакластическихъ породъ. Между тѣмъ какъ въ первыхъ процессы видоизмѣненія затрогиваютъ главнымъ образомъ полевой шпатъ, здѣсь разрушеніе начинается съ пироксена, а переломанный или раздробленный полевой шпатъ остается болѣе или менѣе свѣжимъ.

Діабазъ изъ Колотаниса. Сѣрозеленая порода средняго зерна съ типичнымъ габитусомъ зеленокаменныхъ породъ.

Подъ микроскопомъ порода оказывается типичнымъ діабазомъ съ признаками довольно сильной метаморфизаціи, свойственной древнимъ породамъ, и съ характерной офитовой структурой. Существенныя составныя части: полупрозрачный сѣрый, сильно пелитизированный, плагіоклазъ, испещренный зернистыми образованіями съ яркой аггрегаціонной поляризаціей, и розовато-желтый авгитъ, разбитый трещинами, по которымъ отлагается хлористое вещество. Въ большомъ количествѣ разсѣяны по всей породѣ призмочки апатита, то мелкія, то довольно крупныя, и большія, разъѣденныя („zerhackte") выдѣленія сѣро-бураго титанита (лейкоксена) съ темными балками титанистаго желѣзняка. Крупные участки желтовато-зеленаго чешуйчатаго хлористаго вещества, то неправильные, то еще обнаруживающіе частью контуры и спайность авгита, испещряютъ породу и, вмѣстѣ съ пелитизаціей полевого шпата, налагаютъ на нее отпечатокъ древней породы. Вышеупомянутыя хлоритовыя жилы въ авгитахъ и другія переходныя

стадіи разрушенія доказываютъ происхожденіе хлоритовыхъ участковъ изъ авгита; побочнымъ продуктомъ являются иногда мелкія выдѣленія кальцита и какія-то неопредѣленныя, бѣлыя, слабо поляризующія сѣрыми тонами выдѣленія. Мелкія вкрапленія титанистаго желѣзняка и бурыя пластинки роговой обманки довершаютъ минералогическій составъ даннаго діабаза. Роговая обманка б. м. образовалась насчетъ авгита; по крайней мѣрѣ на одномъ кристаллѣ авгита наблюдается переходъ одного изъ разрушенныхъ концовъ въ роговую обманку. Богатство діабаза апатитомъ заслуживаетъ быть упомянутымъ.

Діабазъ съ Гвелисъ-Мта. (№ 38). Среднезернистая порода, частью типично офитовая, частью со стремленіемъ къ тому панидіоморфизму, который я въ олонецкихъ породахъ назвалъ „призматическизернистой“ структурой. Полевой шпатъ совершенно сѣрый, еле дѣйствующій на поляризованный свѣтъ вслѣдствіе густой пелитизаціи. Авгитъ типичный, бо́льшею частью свѣжій, но иногда псевдоморфизованный въ хлоритовое вещество съ сохраненіемъ спайности и частью контуровъ; есть также и лейкоксенъ. Другой препаратъ принадлежитъ болѣе мелкозернистой породѣ. Плагіоклазъ соссюритизованъ. Это микродіабазъ, переходный къ порфириту.

Діабазъ съ Чимгизъ-Калдэ. Порода очень близкая къ колотанскому діабазу, но представляющая нѣсколько бо́льшую степень видоизмѣненія, выражающуюся болѣе сильнымъ разрушеніемъ полевого шпата. Авгитъ здѣсь, видимо, двоякаго рода: желтый и болѣе розовато-фіолетовый; поперечные разрѣзы всѣ желтѣе продольныхъ. Есть разности и болѣе мелкозернистыя, преимущественно съ фіолетовымъ авгитомъ.

За переваломъ Гвелисъ-Мта выходитъ сильно метаморфизованный діабазъ, пропитанный кальцитомъ, хлоритовыми выдѣленіями, образовавшимися насчетъ авгита, и съ вполнѣ пелитизированнымъ полевымъ шпатомъ. Кое-гдѣ сохранились еще свѣжіе кристаллы авгита, свидѣтельствующіе объ офитовой структурѣ этого діабаза.

Одну изъ степеней разрушенія діабаза представляетъ порода изъ Будулаури. Это та стадія, въ которой одна изъ

составныхъ частей вполнѣ разрушена (а именно авгитъ); но офитовое строеніе породы сохранилось еще вполнѣ рѣзко. Порода представляетъ сѣть изъ полевошпатовыхъ кристалловъ, петли которой заняты свѣтлозеленымъ хлоритовымъ веществомъ, замѣнившимъ авгитъ. Обильныя выдѣленія кальцита, ильменитъ и бурые глинистые продукты разрушенія полевого шпата дополняютъ минералогическій составъ этой стадіи видоизмѣненія діабазовъ, которую можно назвать офитово-сѣтчатой. Къ этому же типу относится и жильная порода Горбани.

Болѣе близкую къ окончательному разрушенію стадію представляютъ препараты изъ валуновъ съ р. Исачо, въ которыхъ и полевошпатовая составная часть въ значительной степени утратила свой первоначальный характеръ.

Породы изъ Исачо и Будулаури представляютъ послѣднюю стадію разрушенія діабаза, если только ихъ можно считать происшедшей изъ діабаза. Это стадія мозаичная, въ которой первоначальныя составныя части діабаза совершенно уничтожены и замѣнены неправильными выдѣленіями хлоритовыхъ участковъ, кальцитовыхъ аггрегатовъ, какихъ-то бурыхъ выдѣленій (титанитъ?), между которыми ютятся ничтожные остатки полевыхъ шпатовъ и безцвѣтные зернистые аггрегаты съ сѣрыми поляризаціонными цвѣтами (полевошпатовыя или кварцевыя новообразованія). При скрещенныхъ николяхъ порода распадается на неправильно-мозаичныя группы съ аггрегаціонной поляризаціей.

Буслачирскій перевалъ. Діабазъ того же типа, что Колотанскій, но пироксеновая составная часть совершенно разрушена и превращена или въ зеленыя хлоритовыя выдѣленія, или въ желтобурыя образованія. Мутный полевой шпатъ также мѣстами начинаетъ утрачивать правильность своихъ контуровъ. Отпечатокъ сильнаго разрушенія усиливается еще и обильными крупными кальцитовыми выдѣленіями, оспаривающими вмѣстѣ съ хлоритомъ и упомянутыми бурыми продуктами разрушенія, у полевого шпата господство въ разрушенной породѣ.

Обращаясь къ жиламъ по Ассѣ, слѣдуетъ отмѣтить, что

и первоначальный характеръ, и ходъ превращенія діабазовыхъ и порфиритовыхъ жилъ довольно разнообразенъ.

Большинство жилъ по Ассѣ, особенно на участкѣ между Таніэ и Колотанисъ, принадлежитъ діабазамъ, то среднезернистымъ, то плотнымъ; нѣкоторыя жилы, повидимому, можно отнести къ авгитовымъ порфиритамъ и діоритамъ; большинство діоритовъ однако-же вторичнаго происхожденія. За немногими исключеніями, всѣ эти породы болѣе или менѣе глубоко метаморфизованы, видоизмѣнены; остатки первоначальныхъ составныхъ частей и офитовое строеніе многихъ породъ служитъ доказательствомъ того, что мы здѣсь имѣемъ серію интрузивныхъ діабазовыхъ и частью порфиритовыхъ жилъ въ разныхъ стадіяхъ превращенія во вторичныя діоритовыя породы, діабазовые и роговообманковые сланцы и т. п.

Такъ, одна изъ жилъ (№ 20), между Колотанисомъ и Ассой, (у пик. 65 + 4,7 саж.) представляетъ мелкозернистую зеленую порфировидную породу, сильно измѣненную. Это та степень механическаго видоизмѣненія діабаза, которую обозначаютъ названіемъ діабазоваго амфиболита или „Flaserdiabas“. Крупные порфировидные кристаллы полевого шпата совершенно видоизмѣнены въ бурое непрозрачное глинообразное вещество, разбиты, а по контурамъ даже раздроблены, такъ что, за немногими исключеніями, не сохранилось рѣзкихъ угловъ, они закруглены. Зеленая основная масса состоитъ изъ слабо плеохроичной волокнистной роговой обманки, часто волнообразно изогнутой или извивающейся между призматическими кристаллами совершенно свѣжаго плагіоклаза основной массы. Плагіоклазъ основной массы иногда является въ видѣ угловатыхъ обломковъ или закругленныхъ неправильныхъ зеренъ (иногда съ волнообразнымъ погасаніемъ); по большей же части это правильныя призмочки, иногда согнутыя или переломанныя. Поразительная разница между совершенно разрушенными порфировидными кристаллами плагіоклаза и свѣжими кристаллами основной массы заставляетъ думать о перекристаллизаціи или новообразованіи этихъ послѣднихъ. Впрочемъ сильная метаморфизація крупныхъ кристалловъ, вѣроятно, значительно об-

легчена ихъ трещиноватостью и раздробленіемъ. Кромѣ указанныхъ главныхъ частей, слѣдуетъ упомянуть еще и о рудныхъ выдѣленіяхъ, глинистыхъ и кое-гдѣ кальцитовыхъ пятнахъ.

Другая каталитическая діабазовая порода (№ 14) — также одна изъ жилъ по рѣкѣ Колотани — является плотной свѣтло-сѣрой, какъ бы испещренной мелкими красными пятнышками. Подъ микроскопомъ на первый взглядъ она производитъ впечатлѣніе сѣрой полупрозрачной основной массы, среди которой разбросаны бурыя непрозрачныя выдѣленія, черныя вкрапленія ильменита и лейкоксена. Кальцитовыя и кварцо-кальцитовыя жилки пронизываютъ породу, придавая ей, вмѣстѣ съ испещряющими ее кальцитовыми выдѣленіями, характеръ одной изъ конечныхъ стадій разрушеніи. Въ поляризованномъ свѣтѣ въ сѣрой основной массѣ можно узнать остатки полевого шпата — и это все, что указываетъ на первоначальный составъ породы, о принадлежности которой къ діабазу можно судить только по аналогіи.

Одинъ изъ препаратовъ (№ 10) принадлежитъ зернистой габбровидной породѣ. Полевой шпатъ слегка мутный, но сравнительно свѣжій, только съ характеромъ полевого шпата древнихъ породъ. Зато пироксеновая составная часть вполнѣ каталитическая; пироксенъ превращается въ хлоритовое вещество, то зеленоватосѣрое, то зеленожелтое, окрашенное лимонитомъ. Зерна пироксена разбиты трещинами, по которымъ начинается превращеніе въ грязное волокнистое вещество; при дальнѣйшемъ разложеніи кристаллъ пироксена распадается въ аггрегатъ мелкихъ зеренъ, разбросанныхъ кучками или въ разбродъ, среди хлоритоваго выдѣленія, которому пироксенъ далъ начало. Кальцитовыя выдѣленія, лейкоксенъ, широкія таблицы зеленой слюды, бахромки волокнистаго амфибола и пятна лимонита дополняютъ картину этого габбро-діабаза, въ которомъ разрушеніе коснулось главнымъ образомъ пироксеновой части. Это также одна изъ жилъ по р. Колотани, между дер. Колотани и р. Архотисъ.

Нѣкоторыя породы такъ сильно видоизмѣнены катаклазой (напр. № 47-й), что объ ихъ принадлежности къ діабазо-

вой группѣ можно судить только по аналогіи, т. к. отъ пироксеновой составной части не осталось и слѣда. Кромѣ опаковыхъ глинистыхъ (съ пятнами лимонита) и какихъ-то свѣтложелтоватыхъ участковъ (изотропныхъ, хлоритовыхъ?) порода состоитъ цѣликомъ изъ полевого шпата. Относительно упомянутыхъ участковъ трудно рѣшить, представляютъ-ли они видоизмѣненный базисъ или пироксенъ. Кристаллы плагіоклаза, изъ которыхъ нѣкоторые получаютъ значеніе порфировидныхъ вкрапленій, переломаны, разбиты трещинами, изогнуты и часто раздроблены; въ породѣ есть между кристаллами съ слабой катаклазой участки, представляющіе аггрегаты мелкораздробленныхъ зеренъ полевого шпата и обильныя выдѣленія лейкоксена. Эта сильно измѣненная порода буроватосѣраго цвѣта съ вкрапленіями полевого шпата представляетъ примѣръ динамометаморфизма. Другія породы, напротивъ, обнаруживаютъ главнымъ образомъ обыкновенныя химическія превращенія, болѣе или менѣе глубоко затронувшія то полевой шпатъ, то авгитъ. Такъ, напр., въ жилѣ № 25-а мы имѣемъ порфировидный мелкозернистый діабазъ безъ слѣдовъ динамометаморфизма; структура призматически-зернистая, не офитовая. Всѣ составныя части обнаруживаютъ въ значительной степени видоизмѣненія, свойственныя древнимъ породамъ. Полевой шпатъ, особенно въ крупныхъ кристаллахъ, сильно помутнѣлъ и превратился въ глинистое вещество съ примѣсью хлоритовыхъ выдѣленій; въ основной массѣ встрѣчаются однако и свѣжіе полевые шпаты съ первыми лишь слѣдами помутнѣнія. Авгитъ желтовато-лиловатый обнаруживаетъ довольно значительное превращеніе въ грязно-бурое волокнистое вещество, которое можно назвать баститообразнымъ. Такое баститообразное превращеніе, какъ уже мною было указано, можетъ быть поставлено въ параллель съ баститовымъ перерожденіемъ ромбическихъ пироксеновъ и, повидимому, представляетъ промежуточную стадію въ процессѣ хлоритизаціи нѣкоторыхъ пироксеновъ.

Діориты и метадіориты.

Среди жильныхъ породъ Ассинской діабазовой формаціи чрезвычайно многочисленны породы совершенно лишенныя пироксена и содержащія взамѣнъ того роговую обманку. Значительное большинство этихъ породъ характеризуется волокнистой роговой обманкой, неправильно разбросанной по всей породѣ. Катакластическая структура, остатки авгита, эпигенизированнаго волокнистой роговой обманкой, и самый характеръ этой послѣдней не оставляютъ сомнѣнія въ ея вторичномъ происхожденіи. Несомнѣнно, что большинство этихъ діоритовыхъ породъ типа эпидіоритовъ, протеробазовъ и т. п., представляютъ лишь одну изъ стадій видоизмѣненія діабазовъ; я называю ихъ метадіоритами. (Синонимы: дейтеродіоритъ, эпидіоритъ, эпидіабазъ, „Scheindiorit", „Druckdiorit"). Дальнѣйшее разрушеніе выражается полной утратой первоначальнаго діабазоваго характера, появленіемъ сланцеватости и описанными ниже видоизмѣненіями, превращающими діабазовыя породы въ амфиболитовые сланцы, порфиритоиды и т. п. Но кромѣ такихъ породъ съ волокнистой роговой обманкой встрѣчаются и настоящіе діориты съ компактной зеленой или бурой роговой обманкой; б. м. это настоящіе первичные діориты, спорадически смѣняющіе діабазы. Ихъ структура обыкновенно зернистая, то мелкая, то крупная, но не офитовая. Правда, почти всѣ діориты обнаруживаютъ признаки динамометаморфизма, часто подходятъ къ типу чечевичной структуры („flaserig") или имѣютъ стремленіе къ сланцеватости; роговая обманка мутнозеленая, характерная для динамометаморфныхъ породъ. Кромѣ того, изогнутіе роговой обманки, раздробленіе крупныхъ кристалловъ полевого шпата и во многихъ случаяхъ длиннопризматическая форма полевого шпата, а также и слѣды офитовой структуры говорятъ въ пользу вторичнаго происхожденія этихъ породъ изъ діабазовъ.

Привожу описаніе характерныхъ представителей діоритовыхъ породъ.

Примѣръ типичнаго метадіорита представляетъ порода

№ 15-а изъ жилы у пикета 45 + 21 саж. Это мелкозернистая зеленая порфировидная порода, которая въ мелкозернистой, почти плотной темнозеленой основной массѣ заключаетъ бѣлыя, разбитыя трещинами порфировидныя вкрапленія полевого шпата. Существенными составными частями являются плагіоклазъ и грязно-сѣробурая или зеленоватая роговая обманка. Несмотря на полное отсутствіе авгита, порода несомнѣнно должна быть разсматриваема какъ измѣненный діабазъ: аналогія съ другими породами, офитовая структура, рѣзкій динамометаморфный характеръ породы представляютъ достаточныя основанія для такого ея опредѣленія. Длинно-призматическіе кристаллы плагіоклаза, особенно порфировидные, сильно помутнѣли; они сѣраго цвѣта, часто полупрозрачны (попадаются, впрочемъ, и свѣжіе кристаллы), представляя тотъ типъ видоизмѣненія, который обыкновенно обозначаютъ каолинизаціей. Многія недѣлимыя согнуты, надломлены, обнаруживаютъ волнообразное погасаніе; многія, особенно-же порфировидныя, разбиты на болѣе или менѣе правильные куски по спайности, двойниковымъ швамъ и особенно по поперечной отдѣльности. Это одна изъ болѣе раннихъ стадій катаклазы, еще не дошедшая до раздробленія на мелкіе неправильные обломки. По контурамъ и въ особенности между обломками, тамъ, гдѣ они раздвинуты, наблюдается оторочка или прожилки зеленаго волокнистаго хлоритоваго вещества. Роговая обманка въ видѣ крупныхъ выдѣленій, по большей части лишенныхъ правильныхъ очертаній, также разбита трещинами, иногда обнаруживаетъ ясно свою спайность, иногда изогнута и т. п. Мелкіе кристаллы полевого шпата сравнительно свѣжи, крупные сильно видоизмѣнены и представляютъ сѣрую каолиновидную массу съ блестками или вкрапленіями кальцита. Въ довольно большомъ количествѣ разбросаны по породѣ черныя рудныя выдѣленія (см. химическій анализъ этой породы).

Среди діоритовъ Ассинскихъ жильныхъ породъ встрѣчаются настоящіе діориты. Такъ жила и пик. 25 + 10 (у моста) состоитъ изъ порфировидной діоритовой породы (№ 41*а*). Грязная зеленосѣрая плотная основная масса

съ порфировидными вкрапленіями полевого шпата, представляетъ зернистую смѣсь плагіоклаза и зеленой волокнистой роговой обманки въ видѣ неправильныхъ табличекъ или измочаленныхъ обрывковъ. Бурые листочки слюды и обиліе апатита, длинныя призмы котораго часто по поперечной отдѣльности разбились и распались на отдѣльные членики, пестрятъ составъ этой породы. Къ этому же типу приближаются и нѣкоторыя другія породы, напр., діоритъ № 27 *a* (у пик. 67 + 15 саж.); но онъ богаче роговообманковой составной частью, и полевой шпатъ во многихъ случаяхъ совершенно „каолинизированъ“.

Къ діоритамъ же, частью мелкозернистымъ или катакластическимъ, относятся №№ 43 *a*, 49 *a*, 54 *a*, 55 *a* (у пик. 43 + 37 с., 49 + 38 с., 74 + 15 с., 29 + 14 с.).

Одна изъ жилъ (№ 11 *a*) въ сѣверной части перевальнаго участка, у пик. № 21, представляетъ нормальную мелкозернистую діоритовую породу безъ явныхъ слѣдовъ динамометаморфизма. Подъ микроскопомъ этотъ мелкозернистый нормальный діоритъ состоитъ изъ широкихъ таблицъ и кристаллическихъ зеренъ зеленой компактной роговой обманки, широкопризматическихъ кристалловъ и зеренъ плагіоклаза, сильно помутнѣвшаго. Не очень многочисленныя хлоритовыя выдѣленія, интересные кристаллы лейкоксена и обильныя призмы апатита — вотъ и всѣ составныя части этой породы, которая является однимъ изъ немногихъ нормальныхъ діоритовъ, гдѣ ничто не говоритъ противъ первичнаго характера роговой обманки (ср. анализъ).

У пик. 74 + 15 с. жила состоитъ изъ порфировиднаго габбро-діорита (№ 54 *a*). Зернистая порода зеленаго цвѣта, состоящая изъ кристаллическихъ зеренъ (и отчасти идіоморфныхъ разрѣзовъ) мутнаго плагіоклаза и грязнозеленаго или свѣтло-бураго не плеохроичнаго минерала со скорлуповатой отдѣльностью. По всѣмъ признакамъ этотъ минералъ, богатый черными включеніями и по контурамъ иногда превращенный въ бахромку волокнистой роговой обманки, представляетъ діаллагъ. Бурая компактная роговая обманка также встрѣ-

чается въ изолированныхъ кристаллахъ. Остается упомянуть еще о хлоритовыхъ секреціяхъ, о лимонитѣ и чрезвычайно многочисленныхъ рудныхъ выдѣленіяхъ (преимущественно ильменитъ и лейкоксенъ въ крупныхъ выдѣленіяхъ). Повидимому, это настоящее габбро.

Жила № 55 *a* у пик. 29 + 14 саж. примыкаетъ къ двумъ предыдущимъ, занимая середину между ними. Это діоритъ, но съ признаками довольно значительной метаморфизаціи, слѣд. несомнѣнный метадіоритъ. Господствуетъ общій зеленый фонъ, представляющій чередованіе крупныхъ таблицъ зеленой роговой обманки и большихъ зеленыхъ хлоритовыхъ участковъ. Разсѣянные по этому фону, частью мутные, кристаллы плагіоклаза въ нѣкоторыхъ случаяхъ начинаютъ утрачивать свой идіоморфизмъ (вслѣдствіе начавшагося разложенія). Лейкоксенъ въ крупныхъ выдѣленіяхъ и мелкихъ зернахъ въ большомъ количествѣ разбросанъ по породѣ.

№ 53 *a* на сѣверной сторонѣ перевальнаго участка у пик. 103 можетъ служить иллюстраціей амфиболитовой стадіи видоизмѣненія зеленокаменной породы; это амфиболитовый сланецъ или сланцеватый метадіоритъ. Основной фонъ породы составляютъ зеленая волокнистая роговая обманка, мѣстами хлоритовыя и кальцитовыя выдѣленія, причемъ волокнистыя таблицы роговой обманки часто обнаруживаютъ волнообразное изогнутіе. Замѣчательныя своей свѣжестью призмочки, округленныя, какъ бы оплавленныя зерна и обломки плагіоклаза, часто съ рѣзкимъ волнообразнымъ погасаніемъ, группируются то въ безпорядкѣ, то флюидальными рядами, то ясно обнаруживая свою принадлежность къ одному раздробленному кристаллу. Флюидальные ряды, б. м., вторичнаго происхожденія (см. ниже); не лишено вѣроятія, что и самый полевой шпатъ, по крайней мѣрѣ отчасти, вторичнаго происхожденія или переплавленъ. Глинистые участки, лимонитовые подтеки и вкрапленія лейкоксена придаютъ основной массѣ пестрый видъ. Нѣкоторыя глинистыя выдѣленія, повидимому, представляютъ ничто иное, какъ видоизмѣненный

полевой шпатъ. Это амфиболитовая стадія видоизмѣненія діабаза. Микроскопически порода представляется мелкозернистой, почти плотной, массой темнаго грязно-сѣраго зеленоватаго цвѣта съ стремленіемъ къ сланцеватости. № 12 *a* (у пик. 113) близко подходитъ къ предыдущему, но отличается болѣе аггрегаціоннымъ характеромъ роговообманковой основной массы, болѣе мелкимъ зерномъ и большимъ количествомъ полевошпатовыхъ кристалловъ, превращенныхъ въ глину. Точно также близко къ описаннымъ подходитъ и № 49 *a*, болѣе богатый хлоритовыми выдѣленіями. По внѣшнему габитусу и динамометаморфные порфириты, и метадіориты представляютъ два типа: однѣ породы темныя, зеленыя, богатыя хлоритомъ; другія — свѣтлыя, жирнаго вида, сѣрыя или желтыя — тальково-глинистыя (?).

Мелкозернистые и плотные діабазы, порфириты и порфиритоиды.

Болѣе мелкія жилы по Ассѣ, какъ на участкѣ между Таніей и сліяньемъ Колотанисъ и Архотисъ, такъ и къ сѣверу отъ Чимги, хотя принадлежатъ къ той же основной магмѣ, которая въ крупныхъ жилахъ застыла въ видѣ офитовыхъ діабазовъ средняго зерна и отчасти, б. м., діоритовъ, состоятъ изъ болѣе мелкозернистыхъ плотныхъ діабазовыхъ породъ и изъ авгитовыхъ порфиритовъ. Трудно извлечь изъ настоящаго вида этихъ породъ вѣрное представленіе объ ихъ первоначальномъ характерѣ. Судя по нѣкоторымъ болѣе свѣжимъ образцамъ (напр., № 21 *a*), всѣ эти породы, или по крайней мѣрѣ большинство ихъ, принадлежали къ очень мелкозернистымъ или афанитовымъ діабазамъ и къ авгитовымъ порфиритамъ въ различныхъ видоизмѣненіяхъ, преимущественно типа лабрадоровыхъ порфировъ. Первоначальная физіономія этихъ породъ, за нѣкоторыми исключеніями, болѣе или менѣе полно стерта или замаскирована, какъ динамометаморфозой, такъ и химическими измѣненіями. Нѣкоторыя жилы очень тонки; въ контактѣ съ жи-

лами сами сланцы претерпѣли существенныя измѣненія; мѣстами, вѣроятно, наблюдается настоящій иньекціонный метаморфизмъ и сильный химическій метаморфизмъ сланцевъ, который, особенно въ связи съ катаклазой, можетъ совершенно замаскировать первоначальный характеръ породы. Неудивительно, что при такихъ условіяхъ могутъ совершенно сгладиться границы между измѣненными порфиритами и измѣненными сланцами, которые обогатились различными кристаллическими образованіями. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ мы имѣемъ передъ собою породу съ порфировой структурой, часто вторично-порфировой, породу, которую затрудняемся опредѣлить точнѣе, которую съ одинаковымъ правомъ можно принять за измѣненную изверженную или осадочную породу. Въ избѣжаніе натяжекъ и недоразумѣній я предлагаю всѣ эти породы называть „порфиритоидами". Подъ этимъ названіемъ слѣдуетъ понимать совокупность основныхъ породъ съ настоящей или вторичной псевдопорфировой структурой, съ болѣе или менѣе значительнымъ количествомъ новообразованій и съ глубокой метаморфизаціей первоначальной структуры и составныхъ частей. Въ порфиритоидахъ имѣются продукты метаморфизаціи авгитовыхъ и другихъ порфиритовъ, діабазовъ, быть-можетъ мелафировъ, діоритовъ и т. д.; кромѣ того весьма вѣроятно присутствіе въ этой группѣ и сильно измѣненныхъ осадочныхъ породъ, пріобрѣтающихъ болѣе или менѣе габитусъ кристаллическихъ порфиритовъ или діабазовъ; возможно, что принадлежатъ сюда дакже измѣненные туфы или ихъ смѣси съ осадочными отложеніями. Метаморфизація первоначальнаго неузнаеваемаго субстрата произошла подъ вліяніемъ общаго, регіональнаго, или механическаго метаморфозма, часто при совмѣстномъ участіи того и другого. Лучшей характеристикой порфиритоидовъ, мнѣ кажется, будетъ указаніе на ихъ аналогію съ порфироидами, съ той лишь разницей, что первыя породы основныя, а вторыя кислыя. Продукты метаморфизаціи діабазовыхъ породъ, какъ извѣстно, очень разнообразны и являлись предметомъ многочисленныхъ изслѣдованій. Нѣтъ недостатка и въ на-

званіяхъ для ихъ обозначенія. Установленіе группы порфиритоидовъ тѣмъ не менѣе, мнѣ кажется, не является излишней, такъ какъ къ ней придется отнести всѣ тѣ основныя метаморфическія плагіоклазо-пироксеновыя или плагіоклазо-амфиболовыя породы, въ которыхъ мы не можемъ признать первоначальнаго субстрата, въ которыхъ въ значительной мѣрѣ составъ и самая структура являются вторичными по происхожденію. Это нисколько не нарушаетъ самостоятельности метадіоритовъ, амфиболитовъ и амфиболитовыхъ сланцевъ, т.-е. вторичныхъ роговообманковыхъ породъ, происшедшихъ изъ пироксеновыхъ породъ, а также и группы діабазовыхъ сланцевъ, въ которыхъ остаются всѣ сланцеватыя метаморфическія діабазовыя и авгититопорфиритовыя породы со слѣдами ихъ первоначальнаго субстрата.

Отъ порфироидовъ основные порфиритоиды отличаются химическимъ составомъ, отсутствіемъ или рѣдкостью кварца и ортоклаза, господствомъ плагіоклаза и вторичныхъ амфиболовъ, господствомъ хлоритовыхъ образованій, заступающихъ здѣсь мѣсто серицита въ кислыхъ порфироидахъ; точно также здѣсь часты глинистыя или глиноподобныя составныя части, титанитъ, лейкоксенъ и кальцитъ въ отдѣльныхъ выдѣленіяхъ или въ видѣ мелкораздробленной импрегнаціи всей породы.

Трудно дать общую характеристику структуры порфиритоидовъ, благодаря ея неправилности и разнообразію. Нѣсколько примѣровъ приведено ниже и изображено на таблицахъ въ сочиненіи приведенномъ на стр. 263 („Чрезъ Главный Кавказскій Хребетъ“). Основная масса представляется или хлоритовой съ плагіоклазомъ и вторичной волокнистой роговой обманкой, или хлоритоглинистой, или глинистой и пропитанной кальцитомъ. Плагіоклазъ или совершенно мутный, „каолинизированный“, или напротивъ, стекловатосвѣжій, съ явнымъ характеромъ новообразованія, причемъ кромѣ разностей, гдѣ плагіоклазъ являтся въ видѣ идіоморфныхъ призмочекъ, часто попадаются и такіе порфиритоиды, гдѣ онъ представляетъ мелкія аллотріоморфныя обломочныя зерна, неправильно разсѣянныя по породѣ. Пироксеновая составная часть обыкно-

венно совершенно отсутствуетъ; взамѣнъ ея по породѣ разбросаны многочисленныя неправильныя выдѣленія лучистаго амфибола вторичнаго происхожденія. Не всегда, но въ большинствѣ случаевъ, кромѣ основной массы есть и порфировидныя вкрапленія или „каолинизированнаго“ стараго плагіоклаза, или аггрегаты кластическихъ зеренъ плагіоклаза съ глинистыми и хлоритовыми выдѣленіями. Въ однихъ случаяхъ порода является безусловно массивной, въ другихъ она явно сланцевата, или обладаетъ чечевидной структурой и т. п. На этомъ основаніи можно различать по структурѣ массивные, сланцеватые, катакластическіе, чечевичные порфиритоиды, по составу — хлоритовые, хлоритоглинистые, глинисто-известковые и т. д.

Представителями той группы нормальныхъ порфиритоидовъ, въ которой вѣроятнѣе всего видѣть продукты измѣненія сланца, (иньицированнаго?) могутъ служить образцы № 33*a*, № 2*a* и № Д. Шлифъ Д. представляетъ сѣрую основную массу, которая состоитъ изъ безцвѣтныхъ участковъ, сѣрыхъ глинистыхъ выдѣленій, мелкихъ иголочекъ и неправильныхъ двоякопреломляющихъ обрывковъ. Въ этой основной массѣ замѣчаются не особенно многочисленные, но вполнѣ правильные микропорфировидные призматическіе кристаллы полевого шпата. Порода производитъ впечатлѣніе какъ-бы витрофирита съ разстеклованной основной массой, и напоминаетъ описанныя ниже основныя контактныя породы, но это самостоятельная жила. Образецъ № 2*a* представляетъ въ обыкновенномъ свѣтѣ смѣсь бурыхъ глинистыхъ участковъ, безцвѣтныхъ пятенъ и многочисленныхъ полевошпатовыхъ призмочекъ и зеренъ преимущественно обломочнаго характера; при скрещенныхъ николяхъ она оказывается испещренной мелкими кристаллическими зернышками, однопреломляющей массой съ неправильно разбросанными по ней обломочными кристаллами и зернами полевого шпата. Въ № 33*a* преобладаютъ неправильные участки безцвѣтные и зеленоватые, а глинистые имъ подчинены и часто имѣютъ форму полевого шпата. При скрещенныхъ николяхъ ясно выступаетъ обиліе

полевого шпата, но и онъ, и промежуточная масса обнаруживаютъ, повидимому, тальковое перерожденіе и содержатъ мелкія кальцитовыя вкрапленія.

Другіе порфиритоиды болѣе приближаются къ характеру измѣненныхъ порфиритовъ, какъ, напр., № 9: это бурая основная масса съ черными иголочками ильменита, съ призмочками полевого шпата и съ порфировидными выдѣленіями полевого шпата, превращеннаго частью въ бурое непрозрачное глинистое вещество, частью въ безцвѣтный аггрегатъ листочковъ съ яркой аггрегаціонной поляризаціей; эти серицитовидные аггрегаты повидимому можно считать за талькъ: порода щелочей не содержитъ (см. анализъ породы и полевого шпата изъ нея). При скрещенныхъ николяхъ ясно обнаруживается такое же тальковое перерожденіе и мелкихъ полевошпатовыхъ кристалликовъ, утратившихъ правильность своей формы. Не останавливаясь подробнѣе на другихъ сюда относящихся порфиритоидахъ, скажу только, что они вполнѣ заслуживаютъ названія каталитическихъ (№№ 14*a*, 16*a*, 19, 40*a*, 14). То бурая, то зеленоватая, то безцвѣтная основная масса содержитъ болѣе или менѣе значительныя выдѣленія глины, иногда неправильныя, иногда являющіяся псевдоморфозами по полевому шпату. Благодаря сильной метаморфизаціи, строеніе основной массы этихъ породъ очень сложное и безпорядочное; она богата сильно измѣненными кристаллами полевого шпата и содержитъ иногда превращенные въ глинистое или тальковое вещество порфировидные кристаллы полевого шпата. Эти породы тѣсно примыкаютъ къ измѣненнымъ порфиритамъ; быть можетъ правильнѣе ихъ разсматривать какъ динамометаморфные порфириты. Третью группу порфиритоидовъ составляютъ порфиритоиды катакластическіе. Одни изъ нихъ имѣютъ сланцеватое или чечевидное строеніе („flaserig gestreckt“) типа pressure-fluxion, т. е. метафлюидальной структуры (см. ниже), и состоятъ изъ хлоритовой или хлоритоглинистой основной массы, изобилующей стекловато-свѣжими кристалликами или зернами полевого шпата, которыя расположены растянутыми рядами, какъ показано на примѣрѣ

рис. 7 табл. XI (см. стр. 290). Скрученные, согнутые и въ то же время разбитые на части порфировидные кристаллы полевого шпата (новообразованія?), кварцевыя и кварцево-эпидотовыя жилки, кальцитовыя выдѣленія, глинистыя и лейкоксеновыя выдѣленія, хлорито-эпидотовыя жилки, кварцево-эпидото-хлоритовыя неправильныя секреціи и общій катакластическій видъ налагаютъ особый отпечатокъ на эти породы, представителями которыхъ могутъ служить образцы № 32*a* и № 34*a* (см. анализъ). Другой типъ катакластическихъ порфиритоидовъ отличается отсутствіемъ сланцеватости, основной массой типа вышеописанныхъ нормальныхъ порфиритоидовъ и обломочнымъ характеромъ полевого шпата, раздробленіемъ крупныхъ кристалловъ и т. д.

Полевой шпадъ № 32*a* принадлежитъ преимущественно къ ряду лабрадора и бидовнита.

Внѣшній видъ порфиритоидовъ въ общемъ довольно однообразенъ: это сѣрыя, зеленоватыя или чаще всего желтыя породы, иногда съ жирнымъ блескомъ; онѣ чаще всего афанитовыя или-же порфировыя, массивныя или сланцеватыя, часто съ явными признаками динамометаморфизма.

Динамометаморфные мелкозернистые діабазы и порфириты.

Между Колотанисъ и Архотисъ сланцы во многихъ мѣстахъ, какъ указано выше, прорваны пластовыми жилами порфиритовъ и діабазовъ, ширина которыхъ колеблется въ предѣлахъ отъ $^1/_2$ сажени до нѣсколькихъ саженей. Нѣтъ сомнѣнія, что эти діабазы и порфириты насильственно внѣдрились въ толщу сланцевъ, что, исходя изъ общаго съ діабазами Чимгизъ-Кальдэ источника, расплавленная магма иньицировала сланцы, частью пользуясь готовыми трещинами или плоскостями наименьшаго сопротивленія, частью внѣдряясь въ самую массу сланцевъ и давая начало сложнымъ метаморфическимъ породамъ. Въ пользу внѣдренія діабазовой магмы въ самый сланецъ говорятъ ихъ взаимныя отношенія,

наблюдаемыя на мѣстѣ, сложное сплетеніе порфиритовой породы со сланцемъ, по которому она какъ-бы разлилась; въ пользу такого предположенія говоритъ и микроскопическое строеніе нѣкоторыхъ породъ. Діабазъ или авгитовый порфиритъ, безъ сомнѣнія, въ жидкомъ состояніи проникъ въ видѣ прослоевъ въ толщу сланцевъ; относительно болѣе интимной иньекціи порфиритовой массы въ сланцевую породу, не между слоями, а въ самую породу, трудно рѣшить, произошло-ли оно также въ расплавленномъ состояніи или же впослѣдствіи во время ородинамическихъ процессовъ. Во всякомъ случаѣ описываемыя интрузивныя жилы принимали участіе во всѣхъ дислокаціонныхъ процессахъ, изогнувшихъ сланцы и вызвавшихъ въ нихъ образованіе складокъ, сланцеватости, частныхъ сдвиговъ и другихъ механическихъ слѣдовъ ородинамики. Быть-можетъ эти діабазы и порфириты древнѣе даже самаго горнаго хребта, быть можетъ они въ видѣ пластовыхъ жилъ, пропластовъ и мощныхъ пластовъ проникли въ толщу еще мало или вовсе не выдвинутую изъ своего первоначальнаго положенія горообразовательной силой. Многое говоритъ въ пользу признанія здѣсь динамометаморфнаго, или дислокаціоннаго, взаимнаго проникновенія („Durchknetung“) породъ, по крайней мѣрѣ для нѣкоторыхъ изъ наблюдаемыхъ случаевъ.

Итакъ слѣдуетъ предположить, что изъ одного общаго очага расплавленная діабазовая магма излилась въ толщу сланцевъ: тамъ, гдѣ значительное количество расплавленной массы образовало мощные пласты, магма дала начало діабазамъ, какъ въ Колотани, Чимгизъ-Калдэ и нѣкоторыхъ другихъ жилахъ; въ мелкихъ жилахъ и пластахъ она застыла въ видѣ авгитовыхъ порфиритовъ или мелкозернистыхъ діабазовъ. Отсутствіе здѣсь пористыхъ разностей, мандельштейновъ, рѣзко отличаетъ эту порфиритовую область отъ формаціи Чаохіи и говоритъ въ пользу интрузивнаго жильнаго происхожденія діабазовъ и порфиритовъ, внѣдрившихся по трещинамъ готовыхъ уже сланцевъ, или, быть можетъ, въ пользу подводнаго изверженія въ глинисто-песчаную массу

морскихъ осадковъ. Еще болѣе рѣзкая разница кроется въ способѣ и характерѣ сохраненія этихъ двухъ группъ породъ и въ рѣзко выраженномъ динамометаморфномъ характерѣ Ассинскихъ породъ. Наблюдаемое мѣстами тѣсное сплетеніе порфиритовой массы со сланцевой и нарушенность правильности жилъ и рѣзкой границы между ними и сланцами; далѣе иногда довольно сильное измѣненіе габитуса порфиритовъ и появленіе у нихъ сланцеватости, признаки динамометаморфизма въ видѣ сломанныхъ и раздробленныхъ кристалловъ, изогнутыхъ пластинокъ гибкихъ минераловъ; наконецъ, значительное измѣненіе минералогическаго состава плотныхъ діабазовъ и порфиритовъ — все это осязательные слѣды динамометаморфическихъ процессовъ на этихъ породахъ.

При производствѣ опытовъ надъ контактнымъ пироморфизмомъ мною попутно были сдѣланы, правда въ малыхъ размѣрахъ, наблюденія и надъ способностью огненножидкой магмы иньицировать сланцы. Расплавивъ въ печкѣ Форкиньона трахитъ или базальтъ, я погружалъ на нѣкоторое время въ тигель, содержащій расплавленную массу, кусочки глинистаго сланца, поддерживая ихъ на вѣсу щипцами до застыванія магмы, и затѣмъ приготовлялъ изъ глинистаго сланца шлифы. При соблюденіи нѣкоторыхъ предосторожностей глинистый сланецъ не расплавлялся или по крайней мѣрѣ мало плавился въ магмѣ; зато эта послѣдняя проникала въ сланецъ мелкими жилками, какъ по плоскостямъ сланцеватости, такъ и по тѣмъ трещинкамъ, которыя возникали въ сланцѣ подъ вліяньемъ сильнаго нагрѣванія. Въ результатѣ получался сланецъ иньицированный мелкими жилками трахитоваго или базальтоваго стекла (вслѣдствіе быстраго охлажденія). Перенесемся изъ тигля въ печкѣ Форкиньона въ грандіозные размѣры лабораторіи природы — и мы получимъ картину сланца, иньицированнаго жилами изверженной породы.

Если имѣть въ виду только стадіи не слишкомъ глубокаго метаморфизма, т. е. тѣ, при которыхъ діабазъ или порфиритъ еше макро- и микроскопически сохраняетъ первоначальный характеръ породы, то главными отпечатками ди-

намометаморфнаго измѣненія можно считать уничтоженіе пироксеновой составной части съ замѣной ее амфиболовой и переломы крупныхъ порфировидныхъ кристалловъ полевого шпата. Впрочемъ это послѣднее явленіе наступаетъ, повидимому, позднѣе и можетъ считаться уже признакомъ послѣдующей фазы динамометаморфозы діабазовыхъ и порфиритовыхъ породъ въ амфиболиты, порфиритоиды и даже обломочные сланцы. Въ ходѣ превращенія пироксеновой составной части Ассинскихъ, какъ и всякихъ другихъ, динамометаморфныхъ породъ, наблюдается рѣзкое отличіе отъ Чаохинскихъ порфиритовъ: въ этихъ послѣднихъ совершается чисто химическій процессъ видоизмѣненія (и вывѣтриванія), начинающійся хлоритизаціей авгита; здѣсь же совершается химическій и механическій процессъ перехода авгита въ роговую обманку. Динамометаморфные Ассинскіе мелкозернистые діабазы и порфириты почти всѣ содержатъ исключительно роговую обманку. Однако общій характеръ этой грязнозеленой волокнистой роговой обманки, такъ хорошо знакомой всякому, кто знаетъ ее въ динамометаморфныхъ породахъ, далѣе связь этихъ породъ съ настоящими офитовыми діабазами и, наконецъ, принадлежность всѣхъ свѣжихъ порфиритовъ къ чисто авгитовымъ достаточно убѣдительно говорятъ въ пользу вторичнаго происхожденія роговой обманки разсматриваемыхъ породъ[1]).

Чаохинскія и Ассинскія породы являются представителями двухъ разныхъ типовъ, разныхъ категорій метаморфическихъ процессовъ. Первый типъ характеризуется химическими измѣненіями, захватывающими одну за другой составныя части породы, сначала авгитъ, потомъ полевой шпатъ, и въ конечномъ результатѣ производящій ту запутанную структуру,

1) Тамъ, гдѣ роговообманковыя породы не носятъ на себѣ слѣдовъ вторичнаго динамометаморфнаго происхожденія, можно себѣ представить и такой способъ первичнаго происхожденія амфиболовыхъ и пироксеновыхъ породъ одновременно изъ одной общей магмы: части магмы, сильно пропитанныя водяными парами и внѣдрявшіяся интрузивно въ слоистыя образованія, дали начало роговообманковымъ породамъ; магма-жа, бѣдная водяными парами или изливавшаяся въ видѣ эффузивныхъ массъ, содержитъ авгитъ вмѣсто роговой обманки.

которую я назвалъ каталитической[1]). Вторая категорія отмѣчена главнымъ образомъ механическими процессами, которые могутъ, но не должны обязательно сопровождаться и химическими измѣненіями, отступающими здѣсь часто на задній планъ; въ результатѣ получаются обломочныя структуры со времени Черульфа обозначаемыя терминомъ катакластическихъ. Метаморфизмъ однѣхъ и тѣхъ же породъ, подверженныхъ механическому вліянію горообразовательныхъ процессовъ, или же спокойно отдыхающихъ и ощущающихъ на себѣ лишь дѣйствіе гидрохимическихъ процессовъ, идутъ совершенно различными путями и къ совершенно различнымъ цѣлямъ.

Въ ходѣ превращенія Ассинскихъ діабазовъ и порфиритовъ, какъ и всякихъ другихъ динамометаморфныхъ породъ, можно различить три группы явленій: процессы метатропическіе, т. е. различнаго рода химическія прекращенія, изъ которыхъ нѣкоторыя, какъ напр., амфиболизація пироксена, совершаются особенно легко подъ вліяніемъ и при участіи механическихъ процессовъ; явленія катакластическія, выражающіеся переломами и раздробленіемъ составныхъ частей, и процессы метатаксическіе, (т. е. нѣкоторую перегруппировку) благодаря которымъ порода пріобрѣтаетъ сланцеватость и совершенно утрачиваетъ свой первоначальный характеръ. Конечно, эти три группы процессовъ [названія которыхъ быть можетъ не вполнѣ удачны[2])], не являются вполнѣ обособленными стадіями измѣненія породы, а идутъ одновременно, обыкновенно рука объ руку. Въ случаяхъ сильной метаморфизаціи на породѣ видны явные слѣды всѣхъ этихъ процессовъ; но всегда въ полной динамометаморфной серіи можно найти болѣе или менѣе рѣзко выраженными и эти стадіи каждую въ отдѣльности, конечно, съ цѣлымъ рядомъ переходныхъ звеньевъ.

---

1) Олонецкая діабазовая формація. Труды С.-Петерб. Общ. Естеств. XIX, 1888.

2) Термины: Metatropy (въ нѣсколько иномъ значеніи) и Metataxis встрѣчаются уже у Ирвинга (Irving) въ работѣ: Chemical and physical studies in the metamorphism of rocks, 1889, p. 5.

Стадія катакластическая тѣсно связана съ метатаксической (сланцевой) стадіей. При нѣкоторомъ разнообразіи внѣшняго и микроскопическаго вида породы, нельзя не замѣтить нѣкоторыхъ признаковъ, общихъ для всѣхъ катакластическихъ діабазовъ и порфиритовъ. Какъ уже упомянуто, ихъ пироксеновая составная часть обыкновенно совершенно уничтожена и, вѣроятно, послужила матеріаломъ для образованія тѣхъ ярко поляризующихъ зернышекъ, обрывковъ, листочковъ и блестокъ, которыми испещрена основная масса этихъ порфиритовъ, но которые я затрудняюсь ближе опредѣлить. Въ другихъ случаяхъ (40*a*) пироксеновая составная часть переходитъ въ слегка зеленоватые или безцвѣтные листочки талька (и мусковита?); эти листочки то разсѣяны по одиночкѣ по основной массѣ породы, то представляютъ цѣлыя таблицы, на концахъ измочаленныя; иногда даже сохраняются очертанія пироксеноваго кристалла. Полевошпатовая составная часть обнаруживаетъ въ бо́льшей или меньшей степени механическія поврежденія, выражающіяся не только раздробленіемъ и перемѣщеніемъ частей, но иногда какъ-бы скручиваніемъ. Замѣчательно, что кромѣ мутныхъ и разрушенныхъ кристалловъ полевого шпата наблюдаются и совершенно свѣжіе водянисто-прозрачные. Присутствіе этихъ свѣжихъ кристалловъ замѣчается не только въ основной массѣ, но и среди совершенно бурыхъ разрушенныхъ обломковъ раздробленныхъ порфировидныхъ кристалловъ. Въ основной массѣ они представляютъ то правильныя длинныя призмочки, то на концахъ обломанныя, то угловатые неправильные, какъ бы обломочные, куски. Не представляютъ ли эти свѣжіе кристаллы новообразованій, позднѣйшихъ выдѣленій въ метаморфизованной уже породѣ? Въ свою очередь и они при дальнѣйшей динамометаморфозѣ породы претерпѣли механическія поврежденія. Приведенныя ниже описанія, а также общій характеръ этихъ совершенно свѣжихъ кристалликовъ полевого шпата, рѣзко выдѣляющихся въ сосѣдствѣ съ мутными видоизмѣненными кристаллами, служатъ иллюстраціей моего представленія о томъ, что это новообразованіе

насчетъ продуктовъ разрушенія тѣхъ или другихъ составныхъ частей породы (ср. рисунки въ цитированномъ на стр. 263 сочиненіи). Общій габитусъ этихъ кристалловъ, въ особенности правильность ихъ очертаній сравнительно съ наружностью мутныхъ (каолинизированныхъ) кристалловъ, говорятъ противъ первоначально возникающаго предположенія, что это различный характеръ сохраненія двухъ разныхъ полевыхъ шпатовъ. Убѣдившись въ томъ, что въ данномъ случаѣ дѣйствительно имѣется примѣръ гидрохимическаго новообразованія полевого шпата, я затѣмъ нашелъ аналогичные примѣры и въ нѣсколькихъ новѣйшихъ петрографическихъ изслѣдованіяхъ. Такъ Вольфъ[1]) описываетъ метаморфическіе альбитовые сланцы съ альбитовыми новообразованіями. Мильхъ[2]), Гибшъ[3]) указываютъ на свѣжія полевошпатовыя новообразованія въ динамометаморфныхъ породахъ („Flasergesteine"); Шауфъ[4]) — въ діабазовыхъ сланцахъ; Віола[5]) описываетъ альбитовыя новообразованія въ діабазахъ, не говоря уже о цѣломъ рядѣ такихъ-же указаній, объ адинолахъ и т. п. Вильямсъ[6]) обращаетъ вниманіе на свѣжесть полевого шпата въ породахъ съ явными слѣдами динамометаморфизма. Это послѣднее указаніе заставляетъ меня обратить вниманіе на то, что и, помимо новообразованій, самъ кластическій полевой шпатъ часто отличается замѣчательной свѣжестью. Въ этомъ отношеніи сказывается различіе пироксена и полевого шпата: первый, подъ вліяніемъ динамометаморфизма, претерпѣваетъ и химическое превращеніе, второй только механическое раздроб-

1) J. Wolff. Metamorphism of clastic felspar in conglomerate schist. — Bull. Mus. Compar. Zool. XVI, 173, 1891, Harvard College.

2) Milch. Beiträge zur Kenntniss des Verrucano. 1892.

Его-же. — Die Diabasschiefer des Taunus. — Z. d. g. G. 1891, p. 394.

3) J. Hibsch. Die Insel älteren Gebirges u. ihre nächste Umgebung im Elbthale nördlich von Teschen. — J. k. k. g. R.-A. 1891, p. 252.

4) W. Schauf. Ueber die Diabasschiefer von Birkenfeld . . . Z. d. g. G. 1891, p. 915.

5) C. Viola. Ueber Contactmetamorphose der Diabase in Basilicata (Italien). — Compte-rendu 6-me Session Congrès Géol. Intern., 1897, p. 345.

6) Williams. The greenstone schist areas of the Menominee and Marquette regions of Michigan. — Bull. Un. States Geol. Survey. Nr. 62. 1890.

леніе. Впослѣдствіи, конечно, и тотъ, и другой обнаруживаютъ дальнѣйшіе процессы разрушенія и вывѣтриванія, уже какъ слѣдствіе гидрохимическихъ процессовъ, а не механическихъ, которые только облегчили работу первыхъ и подготовили для нихъ почву. Замѣчу, что о полевошпатовыхъ новообразованіяхъ въ контактныхъ и динамометаморфныхъ породахъ (особ. въ адинолахъ) говорятъ многіе петрографы, относящіе эти новообразованія къ альбиту, часто безъ достаточнаго обоснованія такого опредѣленія. Эти указанія разбросаны по многимъ спеціальнымъ изслѣдованіямъ, которыхъ я не имѣю въ виду перечислять. Мнѣ хотѣлось бы только указать на то, что впервые эти новообразованія, повидимому, были указаны Дате[1]).

Не менѣе интересно и другое явленіе, вызываемое въ нѣкоторыхъ породахъ механическимъ ихъ метаморфизмомъ. Я говорю о вторичной флюидальной структурѣ, которую можно назвать структурой метафлюидальной или динамофлюидальной. Подъ вліяніемъ механическаго метаморфизма порфировидные и другіе кристаллы становятся въ параллельное положеніе, располагаются своими длиннѣйшими размѣрами по одному направленію, приблизительно параллельно уже возникшей или имѣющей образоваться сланцеватости. Полевошпатовыя новообразованія также часто обнаруживаютъ стремленіе къ болѣе или менѣе параллельному расположенію. Такимъ образомъ возникаетъ та вторичная метафлюидальная структура динамическаго происхожденія, которая генетически отличается и отъ первичной флюидальной структуры, и отъ миграціонной структуры Гюмбеля. Метафлюидальная структура рѣзко отличается отъ обыкновенной флюидальной структуры вулканическихъ породъ. Въ первомъ случаѣ во всей массѣ породы кристаллическіе элементы расположены по одному направленію (напр. по сланцеватости), представляя какъ-бы одинъ общій потокъ. Въ основной же массѣ лавъ имѣется

1) E. Dathe. Section Döbeln d. geol. Specialkarte d. Königr. Sachsen. 1879, p. 17—21.

множество мелкихъ, часто даже микроскопическихъ потоковъ, являющихся результатомъ мѣстныхъ диффузіонныхъ или иныхъ токовъ вслѣдствіе кристаллизаціи, охлажденія, выдѣленія паровъ и т. п. Поэтому Циркель вполнѣ правильно употребляетъ терминъ „Fluctuationsstructur“ вмѣсто „Fluidalstructur“.

Указанія на вторичную динамометаморфную флюидальную структуру даютъ многіе авторы: Фоксъ и Тиль[1]) при описаніи превращенія долеритовыхъ жилъ въ роговообманковые сланцы; далѣе Гаркеръ, Карвиль-Люисъ, Сорби, Бонней, Геймъ, Леманъ и др, (Harker, Carvill Lewis, Sorby, Bonney, Heim, Lehmann); для ея обозначенія уже были предложены названія: Fluidaltexturclivage, cleavagefoliation, plessure-fluxion; цитаты приведены у Маржери и Гейма[2]).

Составъ основной массы катакластическихъ порфиритоэъ и его микроскопическій габитусъ представляютъ нѣкоторое разнообразіе. Въ однихъ случаяхъ базисъ господствуетъ надъ полевошпатовыми и другими вкрапленіями (9*a*, 26*a*), въ другихъ онъ занимаетъ лишь интерсертальные промежутки между кристаллическими (и катакластическими) составными частями (34*a*), не образуя общаго фона породы, какъ въ предыдущемъ случаѣ. Въ нѣкоторыхъ породахъ полевошпатовые микролиты по угламъ погасанія принадлежатъ къ ряду лабрадора и битовнита (9*a* и др.). Очень вѣроятно, что первоначально это былъ стекловатый базисъ; теперь, это зеленоватосѣрая безструктурная масса, мѣстами испещренная глинистыми, кальцитовыми и т. п. блестками или даже обладающая волокнистой структурой или мелкоаггрегаціонной поляризаціей. Это не только химически измѣненное стекло, но мѣстами, повидимому, также мелкораздробленное. Въ № 40*a* свѣтлозеленая, на видъ безструктурная, основная масса въ поляризованномъ свѣтѣ то обнаруживаетъ аггрегаціонную

1) Fox and Teall. Notes on some coast-sections at the Lizard. — Q. J. 1893, XLIX, p. 199.

2) E. de Margerie et A. Heim. Les dislocations de l'écorce terrestre. — 1888, p. 122.

поляризацію, то оказывается содержащей въ изобиліи ярко поляризующія таблички и волокна. Во многихъ случаяхъ свѣжіе обломочные кристаллы полевого шпата обнаруживаютъ рѣзкую и грубую флюидальную группировку, которая, какъ указано выше, несомнѣнно вторичнаго происхожденія, результатъ механическаго перемѣщенія, метатаксиса.

Порфировидныя выдѣленія принадлежатъ исключительно плагіоклазу; пироксеновая составная часть отсутствуетъ. Всѣ кристаллы въ большей или меньшей степени обнаруживаютъ признаки катаклазы; они разбиты, раздроблены, какъ по сдвигамъ однѣ части сдвинуты относительно другихъ. Интересно, что во многихъ случаяхъ плагіоклазъ, даже при полномъ раздробленіи, сохранилъ свою свѣжесть, такъ что могъ-бы быть принятъ за новообразованіе. Но кромѣ свѣжихъ кристалловъ есть и такіе плагіоклазы, которые цѣликомъ перешли въ опаковую бурую изотропную массу, обнаруживая тотъ процессъ, который безъ достаточнаго основанія обыкновенно называютъ каолинизаціей. Такіе видоизмѣненные и свѣжіе плагіоклазы не только встрѣчаются въ одномъ и томъ же препаратѣ, но даже одинъ и тотъ же кристаллъ иногда въ однихъ участкахъ совершенно свѣжій, въ другихъ совершенно мутенъ, при чемъ граница между этими участками выражена рѣзкой прямой линіей (быть можетъ совпадаетъ съ двойниковымъ швомъ?).

Во многихъ порфиритахъ катакластическая структура выражена очень рѣзко и сопровождается появленіемъ сланцеватости, а также скручиваніемъ и переломами порфировидныхъ кристалловъ полевого шпата, вытянутыхъ по одному направленію; на вышеупомянутыхъ рисункахъ изображено нѣсколько примѣровъ сломанныхъ, скрученныхъ и раздробленныхъ кристалловъ, примѣры растянутой структуры (gestreckte Structur), чечевичной (flaserige Structur), метафлюидальной и т. п.

Кромѣ катакластическихъ порфиритовъ, Ассинская діабазовая формація содержитъ еще цѣлый рядъ микродіабазовъ и порфиритовъ съ болѣе или менѣе сильнымъ химическимъ измѣненіемъ. На первый же взглядъ бросается въ глаза

рѣзкое различіе между этими двумя категоріями породъ: между тѣмъ какъ въ катакластическихъ порфиритахъ полевой шпатъ по большей части оставался совершенно свѣжимъ, здѣсь онъ всегда совершенно видоизмѣненъ или въ бурую полупрозрачную облаковидную массу, или въ безцвѣтное вещество съ яркой аггрегаціонной поляризаціей, напоминающее соссюритовое перерожденіе. Кромѣ того многія изъ этихъ породъ пропитаны выдѣленіями углекислой извести. Въ виду нѣкотораго разнообразія этихъ діабазовъ и порфиритовъ, я вкратцѣ опишу наиболѣе интересные изъ нихъ.

Такъ напр. на табл. X, рис. 8 (см. стр. 263) изображенъ авгитовый порфиритъ микродіабазоваго типа (№ 21*a*, жила у пик. 25 + 24 саж., см. анализы). По внѣшнему виду это плотная темносѣрая твердая порода безъ порфировидныхъ выдѣленій и вполнѣ массивная. Подъ микроскопомъ обнаруживается частью микрофитовая структура, частью порфиритовая; видоизмѣненіе породы частью замаскировало ея первоначальную структуру. Составными частями породы являются: стекловатосвѣжія призмочки основного плагіоклаза, неправильныя зерна свѣжаго фіолето-розоватаго авгита, блѣднозеленые хлоритовые участки, блѣдно-зеленыя волокна и волокнистые аггрегаты роговой обманки, кое-гдѣ магнитный желѣзнякъ и глинистыя выдѣленія. Хлоритъ, повидимому, частью эпигенизируетъ базисъ, частью быть можетъ и пироксенъ. Неправильность авгитовыхъ зеренъ обусловлена тѣмъ, что это остатки болѣе крупныхъ выдѣленій, которыя отчасти перешли въ волокнистый роговообманковый минералъ, отчасти въ грязнобурое волокнистое вещество, тѣсно связанное съ авгитомъ и представляющее одну изъ стадій его перехода въ роговую обманку.

Большая жила выше Колотани (порода № 4 у пик. 113 + 11 саж.) нѣсколько болѣе крупнозерниста и содержитъ порфировидныя вкрапленія каолинизированнаго полевого шпата. По составу и отчасти по структурѣ она тѣсно примыкаетъ къ предыдущей, но обнаруживаетъ болѣе яснѣе слѣды начавшейся катаклазы. Это та порода, оба контакта которой съ

черными сланцами были подвергнуты химическому анализу (№№ 3*a* и 13*a*). Недалеко отсюда есть другая жила (№ 12*a*), которая при типичной офитовой структурѣ содержитъ исключительно волокнистую зеленую роговую обманку, а не авгитъ; часть полевого шпата уже каолинизирована. Здѣсь также есть интересный контактъ, представляющій свѣтложелтоватую сѣрую сланцеватую породу. Очень близка къ этимъ породамъ жила № 49, у пик. 49 + 38 саж. Я не останавливаюсь на другихъ примѣрахъ породъ того же типа, гдѣ при различной крупности зерна и ясной офитовой структурѣ можно прослѣдить всѣ стадіи перехода авгита въ роговую обманку и антагонизмъ этого процесса съ каолинизаціей полевого шпата. Съ амфиболизаціей всегда связана и нѣкоторая степень катаклазы, зачатки чечевичной структуры и т. п. Рисунокъ 7 на табл. XI представляетъ порфиритъ динамометаморфный (№ 29*a*); зеленая хлоритовая, частью длинноволокнистая, основная масса съ катакластическими или цѣльными кристалликами полевого шпата. Порфировидный полевой шпатъ цѣликомъ превращенъ въ бурую опаковую массу и разбитъ главнымъ образомъ по спайности на ровные куски (это первая степень катаклазы; за нею слѣдуетъ раздробленіе на случайные неправильные куски). Основная масса обнаруживаетъ интересную вторичную флюидальную структуру, выражающуюся въ томъ, что плагіоклазовые кристаллики и обломки группируются въ извивающіеся потоки, которые часто слѣдуютъ за изгибами волокнистаго хлоритоваго базиса. Это метафлюидальная структура, одна изъ первыхъ стадій динамометаморфнаго метатаксита, за которой слѣдуютъ сланцеватость и, наконецъ, полная катаклаза.

Нѣкоторыя общія соображенія о динамометаморфизмѣ.

Динамометаморфизмъ принадлежитъ къ числу тѣхъ явленій, значеніе которыхъ, само по себѣ очень важное, было преувеличено въ особенности вслѣдствіе недостаточнаго зна-

комства съ сущностью процессовъ, его слагающихъ. Значительное распространеніе динамометаморфныхъ явленій съ одной стороны, нѣсколько поверхностное, увлекающееся отношеніе къ нимъ, недостаточная осмотрительность и умѣлость въ разграниченіи динамометаморфизма и сопровождающихъ его, такъ сказать сопряженныхъ съ нимъ, явленій съ другой, породили пристрастное отношеніе къ динамометаморфизму. Одни, какъ напр. Леманъ, безъ достаточнаго контроля усиленно раздвигаютъ рамки динамометаморфизма; другіе, какъ напр. Лепсіусъ, наоборотъ, стремятся къ совершенному отрицанію его значенія. До извѣстной степени здѣсь повторяется исторія борьбы крайняго нептунизма съ крайнимъ плутонизмомъ. Какъ и тамъ, истину слѣдуетъ искать въ золотой серединѣ между крайними воззрѣніями, въ разумномъ примиреніи и разграниченіи столь тѣсно связанныхъ между собою явленій механическаго и гидрохимическаго метаморфизма.

Не задаваясь цѣлью дать полный очеркъ историческаго хода развитія и настоящаго состоянія нашихъ знаній объ явленіяхъ динамометаморфизма, я постараюсь вкратцѣ критически разобрать и разграничить главнѣйшія разнородныя явленія, входящія въ составъ механическаго метаморфизма.

Понятіе механическаго метаморфизма слагается изъ двухъ категорій явленій, которыя приходится разсматривать отдѣльно, а именно изъ: 1) явленій массоваго механическаго измѣненія горныхъ породъ, измѣненія ихъ внѣшняго вида и массовой структуры; это тѣ процессы изгибанія, образованія складокъ, трещинъ, взаимнаго проникновенія (Durchknetung), для которыхъ собственно и былъ предложенъ Бальцеромъ[1]) терминъ „механическій метаморфизмъ“; 2) процессовъ внутренняго перерожденія горныхъ породъ, измѣненія ихъ структуры, микроструктуры и отчасти состава (то, что Французы называютъ „déformation mécanique intime des roches“). Будемъ въ дальнѣйшемъ для краткости называть первую категорію явленій „дислокаціоннымъ метаморфизмомъ“, вторую „механическимъ (динамометаморфическимъ) метасоматозомъ“.

1) A. Baltzer. Der Glaernisch. — 1873, p. 58.

Дислокаціонный метаморфизмъ.

Произведенныя механическими силами массовыя измѣненія породъ, которыя я соединяю подъ названіемъ „дислокаціоннаго метаморфизма“, могутъ быть сгруппированы въ слѣдующія категоріи явленій: 1) Образованіе трещинъ. 2) Діагональная сланцеватость. 3) Изгибы, флексуры, складки. 4) Взаимное проникновеніе сосѣднихъ массъ (Durchknetung). 5) Брекчіи тренія (contusive Frictionsgebilde).

Изъ этихъ пяти категорій дислокаціонно-метаморфическихъ измѣненій первыя двѣ и послѣдняя не требуютъ никакихъ комментаріевъ. Ихъ механизмъ, различные виды, отчасти и экспериментальная провѣрка не оставляютъ никакого сомнѣнія въ томъ, что относящіяся сюда явленія, дѣйствительно, непосредственные результаты механическихъ силъ, нарушающихъ цѣльность горной породы. Не такъ просто и ясно обстоитъ вопросъ о тѣхъ явленіяхъ, которыя отнесены къ категоріямъ 3) и 4). Особенно важна третья группа, на которой я и остановлюсь вкратцѣ.

Было-бы излишне перечислять различные случаи дислокаціоннаго метаморфизма, относящіеся къ этой группѣ; было-бы излишне приводить и примѣры. Еще менѣе умѣстно было-бы оспаривать существованіе складокъ и изгибовъ горныхъ породъ какъ въ мелкомъ, такъ и въ крупномъ видѣ. Тѣмъ не менѣе остается еще значительный просторъ для разногласій и споровъ, остается неразрѣшеннымъ самый существенный вопросъ. Дѣйствительно, представляются-ли изгибы и складки настоящими пластическими деформаціями, или-же это лишь замаскированные и сложно скомбинированные результаты разрывной деформаціи? Громадное большинство геологовъ стоитъ твердо на почвѣ перваго воззрѣнія; многими вопросъ объ образованіи складовъ и изгибовъ какъ результатѣ пластичности подъ вліяньемъ сильнаго давленія считается настолько незыблемо рѣшеннымъ, что всякое сомнѣніе является мо меньшей мѣрѣ страннымъ. Защитники точки зрѣнія пластическихъ деформацій опираются на двѣ категоріи фактовъ: съ одной стороны самое существованіе изгибовъ и складокъ,

общій характеръ которыхъ говоритъ о непрерывности изогнутія; съ другой стороны предположеніе о томъ, что подъ вліяньемъ сильнаго давленія твердыя массы горныхъ породъ могутъ дѣлаться пластичными на подобіе пластичности металловъ при ихъ жидкостномъ истеченіи. На первый взглядъ и та, и другая категоріи фактовъ должны показаться настолько вѣскими, что не должно оставаться мѣста для сомнѣній, а тѣмъ болѣе для возраженій. Однако при болѣе объективномъ углубленіи въ сущность явленій возникаютъ серьезныя сомнѣнія и встаютъ новыя задачи для всесторонняго тщательнаго изслѣдованія. Разсмотримъ обѣ группы данныхъ, а именно:

1. Являются-ли складки и изгибы непрерывными пластическими изогнутіями, или-же цѣлымъ рядомъ сложно скомбинированныхъ и часто замаскированныхъ трещинъ?

2. Доказана-ли пластичность горныхъ породъ подъ сильнымъ давленіемъ?

На первый взглядъ складка, а тѣмъ болѣе флексура, представляется непрерывнымъ изогнутіемъ пластовъ безъ нарушенія ихъ цѣльности. Однако при ближайшемъ разсматриваніи такихъ пластовъ мнѣ приходилось на Кавказѣ неоднократно убѣждаться въ томъ, что эта непрерывность изогнутія только кажущаяся. На самомъ дѣлѣ „изогнутый“ слой оказывается разбитымъ цѣлымъ рядомъ трещинъ по простиранію пластовъ; сплошь и рядомъ нѣкоторыя части ихъ, особенно въ сводѣ, гдѣ изогнутіе наиболѣе сильно, даже раздроблены и выкрошились. Медленность процесса изогнутія и сопровождающіе его гидрохимическіе процессы способствуютъ маскировкѣ этихъ трещинъ: въ нихъ отлагаются новообразованія (углекислая известь, окись желѣза, кремнекислота и т. п.), которыя заполняютъ образовавшіяся трещины, залечиваютъ ихъ и возстановляютъ такимъ путемъ цѣльность изломанныхъ пластовъ. На разстояніи въ такихъ складкахъ или изогнутіяхъ нельзя подмѣтить заполненныхъ трещинъ; а въ тѣхъ случаяхъ, когда матеріалъ выполняющій трещины мало отличается отъ матеріала самой горной породы, это

вторичное „залечиваніе“, „зарубцеваніе“ ускользаетъ даже и отъ болѣе близкаго и детальнаго изслѣдованія. Матеріаломъ для „зарубцеванія“ часто служитъ углекислая известь; само собою разумѣется, что въ известнякахъ такое рубцеваніе трещинъ углекислой известью должно окончательно маскировать разрывы; не этимъ-ли объясняется, что известняки и доломиты особенно часто представляются пластически изогнутыми безъ признаковъ разрывовъ и трещинъ? На Кавказѣ мнѣ неоднократно приходилось констатировать сильную и мелкую трещиноватость изогнутыхъ породъ въ флексурахъ и складкахъ. Безспорно существуютъ и вполнѣ пластическія складки и изогнутія, но онѣ сравнительно рѣдки или наблюдаются въ такихъ породахъ, какъ гипсъ и т. п., пластичность которыхъ безспорна, или въ такихъ, какъ глинистые сланцы, гдѣ остается нерѣшеннымъ, не образовалась-ли складка тогда, когда порода была еще пластической пелитовой массой, а не твердымъ сланцемъ.

На трещиноватость складокъ указываютъ Гюмбель, Ротплетцъ, Бонней и нѣкоторые другіе. Эта трещиноватость имѣетъ на мой взглядъ важное значеніе, такъ какъ она говоритъ противъ пластичности горныхъ породъ, по крайней мѣрѣ противъ такой совершенной пластичности, которая допускается нѣкоторыми. Защитники динамометаморфизма часто злоупотребляютъ, на мой взглядъ, ссылками на пластичность горныхъ породъ подъ сильнымъ давленіемъ. Они распространяютъ и расширяютъ значеніе опытовъ Треска, Шпринга[1]) и Кикка[2]) безъ достаточныхъ основаній. Жидкостное истеченіе металловъ, пластичность каменной соли, отчасти мрамора, слоновой кости, спаиваніе подъ давленіемъ кусковъ мрамора и т. п. — все это факты, не подлежащіе сомнѣнію. Но вѣдь здѣсь пластичность констатирована у однородныхъ тѣлъ и распространять эти данныя на породы

1) См. примѣч. на стр. 320 и 321.

2) F. Kick. Die Principien der mechanischen Technologie und die Festigkeitslehre. — Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingen. 1892, XXXVI, № 10, p. 278. Ibid. № 32, p. 919.

сложнаго состава вполнѣ произвольно. Сложная порода состоитъ изъ нѣсколькихъ минераловъ различной твердости; если для одной изъ составныхъ частей и наступитъ подъ вліяньемъ давленія пластическое состояніе, то другія въ это-же время будутъ хрупки, не дойдутъ до пластическаго состоянія и будутъ способствовать раздробленію породы, а не пластической ея деформаціи. Такое убѣжденіе я вынесъ не только изъ наблюденій въ природѣ и изъ теоретическихъ разсужденій, но также и изъ многочисленныхъ своихъ опытовъ, еще не законченныхъ и не приведшихъ къ окончательнымъ результатамъ. Я подвергалъ различные минералы и горныя породы давленію приблизительно въ условіяхъ опытовъ Кикка: кристаллы или куски горныхъ породъ помѣщались въ полые мѣдные цилиндры, открытые съ обоихъ концовъ и заливались тамъ парафиномъ; нижній и верхній конецъ мѣднаго цилиндра закрывались стальными пластинками и затѣмъ этотъ цилиндръ сдавливался гидравлическимъ прессомъ, причемъ онъ самъ деформировался, а заключенный въ немъ минералъ или горная порода испытывали тѣ или другія измѣненія. Одни вещества обнаруживали при этомъ полную пластичность, какъ напр. каменная соль; другія, какъ напр. гипсъ, кальцитъ давали начало плоскостямъ скольженія; въ третьихъ получались только трещины. При этомъ оказалось слѣдующее: можно считать почти за общее правило, что въ большинствѣ минераловъ (за исключеніемъ пластическихъ и дающихъ плоскости скольженія) получалась болѣе или менѣе совершенная отдѣльность по одной плоскости въ направленіи давленія, между тѣмъ какъ въ параллелипипедахъ сложной горной породы (напр. габбро, базальта) всегда получалась одна косая трещина по діагональной плоскости, совершенно такъ какъ у Добрэ въ сдавленныхъ параллелипипедахъ стекла. Если опытъ не останавливался во время, то начиналось раздробленіе породы; на пластичность не было и намёковъ.

Опытовъ надъ пластичностью изверженныхъ породъ до послѣдняго времени сдѣлано не было. Интересные опыты Инос-

транцева[1]) надъ пластичностью вулканической породы (анамезита изъ Ровно), стоящіе пока особнякомъ, доказали правда нѣкоторую пластичность этой породы при скручиваніи, но пластичность только въ предѣлахъ упругости.

Вопросъ о пластичности горныхъ породъ подъ сильнымъ давленіемъ представляется очень сложнымъ и я отнюдь не берусь его рѣшать. Но въ виду его важности слѣдуетъ относиться къ нему съ особенной осторожностью и считаться со всякими возраженіями и сомнѣніями. Извѣстно, что одно и то-же тѣло при быстрыхъ деформаціонныхъ движеніяхъ можетъ быть хрупкимъ, а при медленныхъ пластическимъ. Извѣстно, что равномѣрное давленіе со всѣхъ сторонъ и одностороннее давленіе производятъ различные эффекты. Несомнѣнно далѣе, что сдавливаніе, сопровождаемое измѣненіемъ объема, и сжиманіе при условіи измѣненія формы, но сохраненія того-же объема, не могутъ не различаться по своимъ послѣдствіямъ. Наконецъ присутствіе изогнутыхъ кристалловъ въ породѣ не всегда можетъ считаться несомнѣннымъ признакомъ пластическаго изогнутія въ твердомъ видѣ, такъ какъ оно можетъ быть слѣдствіемъ особенностей роста кристалловъ: изогнутые и скрученные кристаллы горнаго хрусталя въ друзахъ хорошо всѣмъ извѣстны; при моихъ опытахъ плавленія мнѣ пришлось получить изогнутый авгитъ въ стекловатой массѣ, вѣроятно всякій петрографъ найдетъ аналогичные случаи. Итакъ въ результатѣ нельзя не придти къ заключенію, что пластичность горныхъ породъ при динамометаморфизмѣ во многихъ случаяхъ только кажущаяся, вслѣдствіе многочисленныхъ микроскопическихъ переломовъ, раздробленій, вслѣдствіе разрубцовыванія трещинъ новообразованіями и т. п. Было-бы странно отрицать возможность и значеніе реакцій между твердыми веществами, возможность спаиванія однородныхъ обломковъ послѣ опытовъ Шпринга. Но не менѣе странно было-бы обобщать и преувеличивать значеніе этихъ опытовъ. Повторяя опыты Кикка, я могъ

1) А. Иностранцевъ. Сообщ. въ засѣд. Отд. Геол. и Мин. СПБ. Общ. Естеств. 13 Апр. 1891.

убѣдиться въ существованіи полной пластичности у мягкихъ однородныхъ тѣлъ, каковы напр. каменная соль, нѣкоторой пластичности у такихъ тѣлъ, какъ мраморъ, гдѣ всѣ составныя части обладаютъ одинаковыми плоскостями скольженія, и отсутствіемъ ея у сложныхъ кристаллическихъ породъ. Киккъ описываетъ случаи пластическаго превращенія шариковъ мрамора въ элипсоиды. Мнѣ также удалось превратить шарикъ бѣлаго мелкозернистаго мрамора въ элипсоидъ, но при этомъ, быть можетъ вслѣдствіе быстроты сжиманія, появился рядъ меридіональныхъ трещинъ и мраморъ во многихъ мѣстахъ оказался раздробленнымъ, такъ что легко выкрашивался; между тѣмъ элипсоидъ кажется цѣльнымъ и въ случаѣ зарубцеванія трещинъ могъ-бы быть принятъ за примѣръ пластической деформаціи [1]).

Изъ всѣхъ признаковъ пластической деформаціи, каковы складчатость, взаимное проникновеніе сосѣднихъ массъ горныхъ породъ, изогнутость отдѣльныхъ составныхъ частей горныхъ породъ, метафлюидальная структура и т. п. особенное вниманіе слѣдовало-бы обратить на метафлюидальную структуру, такъ какъ она могла-бы дать самое наглядное доказательство въ пользу возможности перемѣщеній въ твердой горной породѣ. Но для этого нужно прежде всего съ увѣренностью исключить возможность позднѣйшаго образованія метафлюидально расположенныхъ кристалловъ путемъ новообразованія и возможность расплавленія основной массы подъ вліяніемъ давленія.

Въ результатѣ мнѣ кажется, что вопросъ о пластичности горныхъ породъ далеко еще не рѣшенъ, что ссылками на него злоупотребляютъ, что дѣло будущаго разграничить значеніе статическаго давленія (равномѣрнаго сдавливанія со всѣхъ сторонъ) и динамическаго или дислокаціоннаго давленія

---

1) Описываемый опытъ былъ произведенъ мною въ тѣхъ же условіяхъ, какъ и вышеописанные, но шарикъ мрамора былъ залитъ не въ парафинъ, а въ сплавъ д'Арсэ и сжиманіе мѣднаго цилиндра было произведено въ большомъ гидравлическомъ прессѣ на заводѣ Санъ-Галли въ С.-Петербургѣ.

(такъ называемаго „shearing stress“), при которомъ происходитъ перемѣщеніе односторонне сдавливаемыхъ породъ.

Механическій метасоматозъ.

Самый фактъ болѣе или менѣе глубокой метаморфизаціи породъ, подъ вліяньемъ или вѣрнѣе въ связи съ механическимъ метаморфизмомъ, не подлежитъ сомнѣнію. Разногласія могутъ быть здѣсь только относительно роли механическихъ силъ въ этихъ явленіяхъ и относительно разграниченія чисто механическихъ и гидрохимическихъ процессовъ, входящихъ въ составъ динамометаморфизма. Одни, какъ извѣстно, отрицаютъ возможность химическихъ измѣненій, какъ слѣдствіе чисто механическихъ силъ, другіе отстаиваютъ механическое происхожденіе нѣкоторыхъ химическихъ процессовъ. На вопросъ о томъ, какую роль играютъ механическіе процессы въ химическихъ превращеніяхъ породъ, существуетъ нѣсколько различныхъ взглядовъ:

1. Механическій метаморфизмъ способствуетъ химическимъ реакціямъ тѣмъ, что онъ увеличиваетъ путемъ раздробленія составныхъ частей горныхъ породъ поверхность соприкосновенія съ растворами, слѣд. только косвенно участвуетъ въ химическихъ превращеніяхъ.

2. Механическія явленія развиваютъ въ породахъ теплоту, которая повышаетъ интенсивность и скорость химическихъ превращеній; это тоже только косвенное участіе механическаго метаморфизма въ химическомъ.

Впервые предположеніе о роли теплоты, развиваемой механическимъ давленіемъ, треніемъ, въ механическомъ метаморфизмѣ, напр. въ превращеніи „Hochgebirgskalk“ въ мраморъ, высказано Бальцеромъ, употребившимъ терминъ „Frictionswärme“ [1]). Съ большой опредѣленностью этотъ

---

1) A. Baltzer. Der Glärnisch, ein Problem alpinen Gebirgsbaues. p. 56 u. 58.

Его-же. Beiträge zur Geognosie der Schweizer Alpen. — N. J. 1877, p. 679.

Его-же. Geologische Skizze des Wetterhorns im Berner Oberland. — Z. d. g. G. 1878, p. 277.

взглядъ высказанъ былъ также Ренаромъ[1]): „. . . des actions mécaniques qui ont mis en jeu les affinités chimiques en broyant sous l'effet de la pression les substances minérales et en se transformant en chaleur". Такія-же воззрѣнія проводятъ Преcтвичъ и Маллетъ.

3. Механическія явленія непосредственно сами вызываютъ извѣстныя химическія реакціи, слѣд. прямо обусловливаютъ извѣстныя химическія превращенія.

Особенно горячимъ защитникомъ этого послѣдняго воззрѣнія является Леманъ[2]); но оно встрѣчаетъ поддержку и въ нѣкоторыхъ другихъ изслѣдователяхъ, какъ напр. Фогтъ. Особенно вѣскимъ аргументомъ кажется въ этомъ случаѣ тотъ фактъ, что часто динамометаморфная порода съ болѣе или менѣе значительными видоизмѣненіями не обнаруживаетъ замѣтныхъ измѣненій валового химическаго состава[3]). Но дѣлать отсюда заключеніе о томъ, что и самыя превращенія чисто механическаго характера, совершенно неосновательно: обыкновенно при динамометаморфизмѣ въ породѣ происходитъ одновременно нѣсколько различныхъ превращеній, и то, что выдѣляется однимъ изъ минераловъ, подвергающихся метаморфизаціи, утилизируется, присоединяется другимъ, такъ что даже при довольно глубокихъ измѣненіяхъ состава отдѣльныхъ составныхъ частей, валовой составъ можетъ остаться безъ измѣненій или обнаруживаетъ лишь незначительныя измѣненія. Сюда относится напр. явленіе скаполитизаціи одновременно съ уралитизаціей.

Изъ числа химическихъ процессовъ, приписываемыхъ

---

1) A. Renard. Roches grenatifères et amphibolifères de Bastogne. Bull. Mus. Roy.

2) J. Lehmann. Ueber die mechanische Umformung fester Gesteine bei der Gebirgsbildung und die sich gleichzeitig vollziehenden stofflichen Veränderungen. — Sitz.-Ber. niederrhein. Ges. 1879, p. 381.

Его-же. Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine. 1884.

3) См. напр. H. Rosenbusch. Zur Auffassung der chemischen Natur des Grundgebirges. — T. M. P. M. XII, 1891, p. 51.

G. Williams. The gabbro and associate hornblende rocks of Baltimore. — Bull. U. S. Geol. Surv., 1886, № 28.

чисто механическимъ силамъ, особеннаго вниманія заслуживаютъ переходъ граната въ слюду, скаполитизація плагіоклаза и уралитизація, или вообще амфиболизація, пироксеновъ.

Переходъ граната въ біотитъ. Самый фактъ существованія этого перехода въ динамометаморфныхъ гранулитахъ, конечно, не доказываетъ еще чисто механическаго происхожденія этого процесса, которое отстаивается, какъ извѣстно, Леманомъ. Даже самая простая формула мероксена $K^2O\ 2\ MgOAl^2O^3\ 3\ SiO^2$, при всей близости къ общей формулѣ граната $3\ ROAl^2O^3\ 3\ SiO^2$, обнаруживаетъ и такія существенныя отличія, что для меня невозможность превращенія безъ измѣненія состава представляется несомнѣнной.

Скаполитизація. Защитникомъ механическаго характера процесса скаполитизаціи выступилъ Фогтъ[1]). По его мнѣнію „Skapolithisations - Metamorphose" - динамометаморфный процессъ; габбро при этомъ превращается въ „Skapolithhornfels". Въ Норвегіи и Канадѣ этотъ процессъ преимущественно связанъ съ апатитовыми жилами. „Die Umbildung von Diallag zu Hornblende", говоритъ Фогтъ, „ist jedenfalls angenähert eine Paramorphose (Umwandlung ohne stofflichen Transport), die wohl hier wie bei vielen anderen Uralitisationsprocessen als eine Druckmetamorphose aufzufassen ist." „Die Umbildung von Labrador zu Skapolith ist im Allgemeinen, obwohl nicht absolut exact, als eine Addition von Chlorid (NaCl, öfters mit einem geringen Gehalt an $CaCl^2$) aufzufassen." "Die ganze Skapolithisationsmetamorphose ist somit im Wesentlichen kurz auf eine Druckmetamorphose unter Durchtränkung mit Chlorid zurückzuführen."

Однако достаточно сравнить формулы плагіоклазовъ и скаполита, чтобы убѣдиться, что процессъ скаполитизаціи болѣе сложенъ. Кромѣ присоединенія хлоридовъ для превращенія плагіоклаза въ скаполитъ требуется еще нѣкоторое

---

1) J. Vogt. Beiträge zur genetischen Classification der durch magmatische Differentiationsprocesse und der durch Pneumatolyse entstandenen Erzvorkommen. — Zeitschr. f. prakt. Geol. 1895, Heft 12, p. 465.

обогащеніе известью. Этотъ приростъ извести вполнѣ возможенъ именно вслѣдствіе того, что одновременно со скаполитизаціей плагіоклаза происходитъ амфиболизація пироксена, а при этомъ процессѣ происходитъ выдѣленіе извести.

Уралитизація и амфиболизація вообще. Первоначальное опредѣленіе Розе уралита какъ параморфозы роговой обманки по авгиту многими расширяется и названіе „уралитизація“ распространяется на всѣ случаи вторичнаго образованія волокнистой, а иногда даже и плотной, роговой обманки на счетъ пироксена. По моему слѣдуетъ употреблять названіе „уралитизація“ только въ смыслѣ Розе, а всѣ остальные случаи эпигенизаціи пироксеновъ амфиболами называть амфиболизаціей.

Просматривая многочисленныя указанія, описанія и изслѣдованія амфиболизаціи, нетрудно констатировать, что мнѣнія различныхъ ученыхъ раздѣляются между слѣдующими тремя взглядами.

1) Амфиболизація есть чисто механическій процессъ.

2) Амфиболизація есть процессъ химическій, которому способствуютъ механическія силы, почему онъ и характеренъ для динамометаморфныхъ породъ.

3) Амфиболизація есть чисто химическій процессъ, не требующій участія давленія.

Представителями перваго взгляда являются приверженцы крайняго воззрѣнія на механическій метаморфизмъ или тѣ, которые судятъ о химизмѣ амфиболизаціи по измѣненію валового состава породы. Изъ послѣднихъ особенно много сдѣлалъ по этому вопросу Вильямсъ.

Этотъ послѣдній [1]) сравниваетъ средній составъ (15—19 анализовъ) гиперстеноваго габбро и габбродіорита и констатируетъ, что между ними разницы мало. Принимая, что въ

---

1) G. Williams. The gabbros and associate hornblende rocks of Baltimore. — Bull. U. S. Geol. Surv., № 28, 1886. Тутъ приведено много литературныхъ указаній.

См. также того-же автора: On the paramorphosis of pyroxene to hornblende in rocks. — Am. J. 1884, XXVIII.

обѣихъ породахъ полевой шпатъ одинъ, онъ выводитъ отсюда, что переходъ пироксена въ амфиболъ не сопровождается химическимъ измѣненіемъ. Но вѣдь полевой шпатъ въ габбро свѣжій, а въ діоритѣ часто перешедшій въ цоизитъ (соссюритъ), слѣд. онъ уже не одинъ и тотъ-же. Какъ указано выше, средній составъ породы можетъ остаться безъ измѣненій, хотя-бы въ ней и произошли крупныя химическія превращенія, — лишь бы ничто не уносилось и не приносилось извнѣ, а все утилизировалось-бы тутъ-же въ самой породѣ. Слѣд. основывать на этихъ данныхъ выводъ о параморфномъ характерѣ амфиболизаціи нельзя. Леманъ, Хатчъ, Вильямсъ и нѣкоторые другіе разсматриваютъ уралитизацію какъ процессъ чисто динамометаморфическій; Вильямсъ сравниваетъ его съ полиморфизмомъ сѣры, борацита и т. п., хотя въ другомъ мѣстѣ и оговаривается, что не всегда давленіе играетъ главную роль и что причина уралитизаціи неизвѣстна.

Какъ на чисто параморфическій процессъ смотрѣлъ и Дэна[1]) на переходъ авгита въ роговую обманку. Но въ послѣднемъ изданіи его минералогіи есть уже указанія на то, что этотъ переходъ не чисто параморфическій, такъ какъ онъ сопровождается химическими измѣненіями: увеличеніемъ содержанія SiO^2, уменьшеніемъ Al^2O^3, возростаніемъ MgO и убываніемъ CaO.

Точно также Гаррингтонъ[2]) доказываетъ, что уралитизація всегда сопровождается химическимъ измѣненіемъ и что это процессъ псевдоморфическій, а не параморфическій.

Можно было-бы назвать не мало авторовъ, которые смотрятъ на амфиболизацію такъ-же и видятъ въ механическомъ метаморфизмѣ лишь процессъ, способствующій химизму амфиболизаціи. Наконецъ, случаи амфиболизаціи и безъ участія динамометаморфизма, свидѣтельствуютъ о томъ, что амфиболизація не пріурочена непремѣнно къ динамометаморфизму.

Сравненіе состава не только различныхъ роговыхъ обманокъ и пироксеновъ, но въ особенности различныхъ ура-

---

1) Am. J. 1886, XXXII, p. 69.

2) Harrington (Report of progress of the Canadian Geol. Surv. 1877—79, Appendix G., p. 22).

литовъ и другихъ роговыхъ обманокъ, съ пироксенами, изъ которыхъ они произошли, доказываетъ безспорное существованіе болѣе или менѣе замѣтныхъ различій въ ихъ составѣ. Такія-же отношенія выступаютъ и при изученіи роговыхъ обманокъ корродированныхъ и превращенныхъ въ смѣсь авгита съ магнетитомъ и нѣкоторыми другими минералами. Только относительно тремолита, безглиноземныхъ роговыхъ обманокъ, можно допустить диморфизмъ съ пироксеномъ; только эти послѣднія при сплавленіи цѣликомъ кристаллизуются въ видѣ пироксеновъ, между тѣмъ какъ всѣ остальныя роговыя обманки при сплавленіи распадаются на болѣе или менѣе разнообразные минералы.

Итакъ мы находимся, повидимому передъ противорѣчіемъ: 1) амфиболизація пироксеновъ есть процессъ химическій и совершающійся иногда безъ участія давленія; 2) амфиболизація есть процессъ характерный для динамометаморфныхъ породъ и, повидимому, въ большинствѣ случаевъ обусловленъ давленіемъ. Это противорѣчіе однако только кажущееся: амфиболизація дѣйствительно чисто химическій процессъ, но динамометаморфизмъ косвенно способствуетъ этому процессу и поддерживаетъ его тѣмъ, что онъ подготовляетъ пироксенъ, вызывая въ немъ появленіе особыхъ плоскостей отдѣльности, особой волокнистости, которая увеличиваетъ поверхность соприкосновенія съ растворами. Динамометаморфизмъ облегчаетъ амфиболизацію; этимъ и объясняется, почему этотъ химическій процессъ встрѣчается особенно часто въ динамометаморфныхъ породахъ.

Скаполитовые діориты и нѣкоторые другіе примѣры представляютъ случаи одновременной метаморфизаціи въ динамометаморфной породѣ и полевошпатовой, и пироксеновой составной части. Но чаще наблюдается другое: или въ породѣ полевой шпатъ сильно видоизмѣненъ (пелитизированъ), а пироксенъ свѣжъ, или, наоборотъ, пироксенъ амфиболизированъ, между тѣмъ какъ полевой шпатъ совершенно свѣжъ.

Указанія на возможность вторичнаго образованія роговой обманки въ горныхъ породахъ безъ участія давленія особенно цѣнны какъ противовѣсъ крайнему увлеченію тѣхъ, которые

были готовы вмѣстѣ съ Розенбушемъ въ каждомъ амфиболовомъ новообразованіи изверженной породы видѣть доказательство динамометаморфизма. Интересные случаи наростанія роговой обманки на авгитъ безъ динамометаморфизма были сдѣланы Ванъ-Хайзомъ[1]), Бекке[2]) и Боннеемъ[3]). Въ моихъ олонецкихъ породахъ, значительная часть которыхъ еще не описана, также не мало примѣровъ такого наростанія, которое я въ періодъ увлеченія взглядомъ Розенбуша считалъ за признакъ динамометаморфизма.

У Боннея[4]) мы находимъ вѣрныя представленія о регенераціи роговой обманки въ катакластическихъ породахъ и о томъ, что это процессъ гидрохимическій. Онъ указываетъ также и на то, что изогнутіе кристаллической породы всегда сопровождается переломами, что здѣсь нѣтъ жидкостнаго истеченія, какъ въ однородныхъ металлахъ. Бонней совершенно правильно старается разграничить механическія и химическія явленія при динамометаморфизмѣ. Въ процессѣ превращенія долеритовыхъ и базальтовыхъ жилъ въ роговообманковые сланцы онъ считаетъ результатомъ давленія катакластическую структуру, результатомъ дѣйствія воды подъ вліяньемъ сильнаго давленія — разные процессы разложенія и растворенія, результатомъ гидрохимическихъ процессовъ послѣ уменьшенія давленія — образованіе роговой обманки, біотита, водянисто чистаго полевого шпата и кварца (въ указанной послѣдовательности). Онъ различаетъ четыре случая превращенія пироксеновыхъ породъ въ роговообманковыя:

1) Уралитизація — гидрохимическая, безъ складчатости.

2) Уралитизація съ образованіемъ игольчатаго актинолита.

---

1) Van Hise. Note on the enlargement of hornblendes and augites in fragmentary and eruptive rocks. — Am. J. XXXIII, 1887, p. 385. См. также Am. J. 1885, Sept.

2) F. Becke. Eruptivgesteine aus der Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels. — T. M. P. M. 1883, V.

3) T. Bonney and C. Mac Mahon. Results of an examination of the cristalline rocks of the Lizard District. — Q. J. 1891 XLVII, p. 489.

4) T. Bonney. On a secondary development of biotite and of hornblende in crystalline schists from the Binnenthal. — Q. J. 1893, XLIX, p. 104.

3) Дислокаціонныя движенія (fluxional movement causing foliation), сопровождаемыя уралитизаціей.

4) Динамометаморфизмъ, сопровождаемый регенераціей.

Далѣе онъ указываетъ[1]) на обмѣнъ основаніями между полевымъ шпатомъ и роговой обманкой и на то, что сильное измельченіе и раздробленіе способствуетъ этому.

Наиболѣе правильно, конечно, воззрѣніе, приведенное на стр. 315 подъ пунктомъ вторымъ. Переходъ пироксена въ амфиболъ есть чисто химическій процессъ; ему часто способствуютъ давленіе и вообще механическіе процессы при динамометаморфизмѣ; но часто онъ совершается и безъ всякаго участія динамометаморфизма. Главнымъ химическимъ измѣненіемъ состава пироксена при его переходѣ въ амфиболъ является выдѣленіе избытка извести; этимъ поддерживаются слѣдующія превращенія, имѣющія мѣсто въ амфиболизированныхъ породахъ:

1) скаполитизація плагіоклаза (диппровый діоритъ)

2) отложеніе кальцита (вторичные діориты и діабазовые сланцы часто пропитаны имъ)

3) образованіе основныхъ контактныхъ роговиковъ

4) образованіе эпидота

5) переходъ ильменита въ титанитъ

6) соссюритизація полевого шпата.

Наоборотъ амфиболизація не сопровождается слѣдующими превращеніями, требующими магнезіи: образованіемъ хлорита, серпентина, талька, біотита.

Къ числу доводовъ противъ того, что амфиболизація есть динамометаморфный параморфозъ можно присоединить указанія на довольно распространенные случаи образованія волокнистой роговой обманки изъ другихъ минераловъ: изъ оливина (пилитъ; Törnebohm, N. J. 1877, p. 384, Becke, T. M. P. M. IV, 1882, p. 355), изъ граната (Drasche, T. M. P. M. 1871, p. 91, Barvič. Sitz.-Ber. Ges. d. Wiss. Prag. 1893), изъ компактной роговой обманки (Becke, T. M.

---

1) E. Hill and T. Bonney. On the hornblendeschists, gneisses and other cristalline rocks of Sark. — Q. J. 1892, XLVIII, p. 127.

P. M. V, 1883, p. 137, Williams, Bull. U. S. Geol. Surv. № 28, 1886).

Амфиболизація есть одинъ изъ случаевъ того общаго хода процессовъ видоизмѣненія, благодаря которому известь вытѣсняется магнезіей.

Такимъ образомъ относительно амфиболизаціи и скаполитизаціи я рѣшаюсь утверждать, что это процессы чисто гидрохимическіе, только поддерживаемые динамометаморфизмомъ. Вопросъ о томъ, существуютъ-ли химическія превращенія въ горныхъ породахъ какъ непосредственный результатъ динамометаморфизма, я оставляю открытымъ, какъ по недостатку матеріала, такъ и потому, что рѣшеніе его выходитъ за предѣлы моей работы. Мы имѣемъ здѣсь интересныя наблюденія Макферсона[1]) и нѣкоторыхъ другихъ, важные опыты Шпринга[2]), Пфаффа[3]), Лешателье[4]), Карей Ли и другихъ; но рѣшеніе этого вопроса еще дѣло болѣе или менѣе отдаленнаго будущаго.

Роль давленія. Согласившись, что многія превращенія, совершающіяся при динамометаморфизмѣ, чисто химическіе процессы, остается еще опредѣлить роль давленія въ этихъ процессахъ, роль, отрицать которую было-бы по меньшей мѣрѣ неосновательно. Кромѣ явленій раздробленія, способствующихъ химическимъ реакціямъ увеличеніемъ поверхности соприкосновенія съ растворами, давленіе имѣетъ и болѣе прямое отношеніе къ химическимъ процессамъ, благопріятствуя однимъ и противодѣйствуя другимъ.

Шпрингъ[2]) доказалъ на цѣломъ рядѣ опытовъ, что

---

1) J. Macpherson. Contribution à l'étude des mouvements moléculaires dans les roches solides. — Bull. Soc. Belge de Géol., 1890, IV, p. 266.

2) W. Spring. Recherches sur la propriété que possèdent les corps solides de se souder par l'action de la pression. — Bull. Acad. Sc. Belg. 1880 (2 sér.) XLIX, p. 343.

Его-же. Sur l'élasticité parfaite des corps solides chimiquement définis. Analogie nouvelle entre les soiides, les liquides et les gaz. — Ibid. 1883 (3 sér.) VI, p. 507 (въ этой статьи есть нѣсколько литературныхъ указаній).

Его-же. Nete préliminaire sur la propriété que possèdent les fragments des corps solides de se souder par l'action de la pression. — Ibid. 1878, XLV, p. 746.

подъ вліяньемъ сильнаго давленія наступаютъ химическія реакціи и куски твердыхъ тѣлъ пріобрѣтаютъ способность спаиваться какъ пластическія массы. Пфаффъ[1]) показалъ, что давленіе способствуетъ реакціямъ, которыя сопровождаются сокращеніемъ объема, и напротивъ противодѣйствуютъ тѣмъ, при которыхъ новые продукты занимаютъ бо́льшій объемъ. Бекке, какъ указано на стр. 142 старается найти связь между химическими процессами при динамометаморфизмѣ и уменьшеніемъ удѣльныхъ объемовъ. Такимъ образомъ возможность химическихъ реакцій какъ непосредственное слѣдствіе давленія не подлежитъ сомнѣнію. Сюда-же относятся опыты Лешателье[2]) и нѣкоторыхъ другихъ. Но это сравнительно простыя реакціи, при которыхъ не выносится и не приносится ничего извнѣ; процессы амфиболизаціи и скаполитизаціи сюда не всегда подходятъ.

Что-же касается возможности превращенія механической энергіи въ химическую, то это вопросъ открытый и въ настоящее время скорѣе рѣшаемый въ отрицательномъ смыслѣ. Сорби[4]) полагаетъ, что внутри земли давленіе непосредственно переходитъ въ химическую энергію. Однако Горстманъ[5]) отрицаетъ эту возможность, а по Оствальду[6]) почти ничего не извѣстно о соотношеніи между химической и механической энергіей.

Вышеприведенныя соображенія, конечно, могли-бы показаться отрывочными и неполными, еслибъ въ нихъ искать полнаго обзора современнаго положенія о динамометаморфизмѣ.

Его-же. Formation de quelques arséniures métalliques par l'action de la pression. — Ibid. V, 1883, p. 279.

Его-же. Formation de sulfures métalliques sous l'action de la pression. — Ibid. p. 492.

1) F. Pfaff. Versuche über die Wirkungen des Druckes auf chemische und physikalische Vorgänge. — N. J. 1871, p. 834.

2) H. Le Chatelier. Ueber das Gleichgewicht chemischer Systeme bei ungleichförmigem Druck. — Zeitschr. f. physik. Chemie, 1892, IX, p. 385.

3) Cl. Sorby. — Proc. Roy. Soc., 12, p. 538.

4) Graham Otto. Lehrbuch, теорет. часть, p. 350 и др. нов. изд.

5) W. Ostwald. Lehrbuch der allgemeinen Chemie, 1893. II, p. 12.

Такой обзоръ однако отнюдь не входилъ въ мою задачу, какъ потому что онъ увлекъ-бы меня далеко за предѣлы моей работы, такъ и потому, что въ петрографіи Циркеля уже сопоставлены съ достаточной полнотой наши свѣдѣнія въ этой области. Мнѣ хотѣлось только выяснить свою точку зрѣнія на нѣкоторыя изъ относящихся сюда явленій, играющихъ важную роль въ вышеописанныхъ породахъ. Я назвалъ жильную формацію по Ассѣ и Колотани діабазовой; вѣрнѣе ее было-бы назвать діабазо-метадіоритовой. Роговая обманка здѣсь въ большинствѣ случаевъ вторичнаго происхожденія и процессъ ея новообразованія находится въ связи съ динамометаморфизмомъ, почему я считалъ нужнымъ выяснить свое отношеніе къ зависимости амфиболизаціи отъ динамометаморфизма. Не могу не обратить особеннаго вниманія на то, что амфиболизація обыкновенно сопровождается процессами находящимися въ связи съ выдѣленіемъ извести при амфиболизаціи пироксеновъ; напротивъ новообразованія магнезіальныя, какъ напр. хлоритизація и т. п. не сопровождаютъ амфиболизаціи и въ описанныхъ выше породахъ также мною не встрѣчены. На отдачу извести (и присоединеніе желѣза) при переходѣ авгита въ роговую обманку обратилъ вниманіе еще Штренгъ[1]). Интересныя указанія въ этомъ направленіи есть также у Мильха[2]) въ его работѣ о діабазовыхъ сланцахъ; изъ высказываемыхъ имъ соображеній для занимающаго меня вопроса интересны слѣдующія: 1) уменьшеніе содержанія извести тамъ гдѣ образуется роговая обманка, хлоритъ, 2) указаніе на то, что механическій метаморфизмъ идетъ параллельно съ химическимъ превращеніемъ породъ, 3) указаніе на то, что при динамометаморфизмѣ наблюдается выдѣленіе извѣстныхъ матеріаловъ, которые отлагаются въ другихъ мѣстахъ (жилы, гнѣзда и т. п.).

При изученіи динамометаморфныхъ породъ необходимо

---

1) A. Streng. Ueber Gabbro und den sogenannten Schillerfels des Harzes, III. — N. J. 1862, p. 979.

2) L. Milch. Die Diabasschiefer des Taunus. — Z. d. g. G. 1889, XLI, p. 394.

всегда строго разграничивать механическіе и химическіе процессы; часто они идутъ параллельно, но часто они совершенно независимы другъ отъ друга, какъ можно убѣдиться въ этомъ на вышеописанныхъ породахъ и на породахъ изъ басейна Терека, о которыхъ рѣчь впереди. Ассинскія породы представляютъ хорошую иллюстрацію того, что выдѣленіе извести и рядъ новообразованій, нуждающихся для своего осуществленія въ извести, представляетъ характерное явленіе, сопровождающее амфиболизацію. При пелитизаціи-же, которая характеризуетъ породы не динамометаморфныя, выдѣляется преимущественно натръ въ видѣ силиката или алюмината.

Контакты.

Нѣтъ сомнѣнія, что діабазы и порфириты должны были оказать болѣе или менѣе сильное метаморфизующее вліяніе на сланцы ими прорванные, особенно тамъ, гдѣ на небольшомъ протяженіи они иньцировали ихъ цѣлымъ рядомъ жилъ. Дѣйствительно, среди имѣвшихся въ моемъ распоряженіи образцовъ есть много такихъ, которые должны быть разсматриваемы какъ контактныя измѣненія глинистыхъ сланцевъ. Это плотныя, очень твердыя породы свѣтло-сѣраго, свѣтло-желтаго или желто-сѣраго цвѣта, часто съ жирнымъ видомъ, свойственнымъ серицитовымъ и тальковымъ метаморфическимъ породамъ. Эти образованія совершенно лишены сланцеватости, а иногда еще сохранили ее; онѣ иногда испещрены мелкими зелеными пятнами хлоритовыхъ выдѣленій и рѣзкой границей отдѣлены отъ черныхъ глинистыхъ сланцевъ. Граница между измѣненнымъ и неизмѣненнымъ сланцемъ обыкновенно рѣзка; но иногда параллельно пограничному шву контактная порода пустила тонкія жилки въ сланецъ; подъ микроскопомъ иногда видна узкая пограничная лента; обѣ породы имѣются рядомъ въ одномъ и томъ же штуфѣ и такъ тѣсно спаяны, такъ сказать, что колются легко по всѣмъ другимъ направленіямъ, кромѣ пограничнаго шва. Я затрудняюсь высказать опредѣленное мнѣніе о происхожденіи тѣхъ тождественныхъ съ кон-

тактными породъ, которыя, по словамъ С. И. Стрешевскаго[1]), иногда образуютъ и самостоятельныя жилы или мѣшкообразныя расширенія среди черныхъ глинистыхъ сланцевъ типичной обломочной структуры. Во всякомъ случаѣ и химическій составъ, и строеніе этихъ породъ рѣзко отличаетъ ихъ отъ адиноловъ и спилозитовъ, а также отъ тѣхъ глинистыхъ сланцевъ, среди которыхъ онѣ проходятъ или самостоятельными жилами, или зальбандами кристаллическихъ жилъ. Бѣдность кремнекислотою, отсутствіе кварца, глинистыя выдѣленія, большое содержаніе воды (потеря при прокаливаніи), импрегнація кальцитомъ, мелкія полевошпатовыя новообразованія, иногда придающія имъ видъ микролитовой основной массы — вотъ общіе признаки этихъ контактныхъ образованій.

Тѣ изъ этихъ породъ, которыя являются настоящими контактными образованіями, заслуживаютъ особеннаго интереса, Всѣ онѣ свѣтлосѣраго или иногда буроватосѣраго цвѣта, вскипаютъ съ кислотой или даже пронизаны жилами кальцита; эти контактныя полосы, ширина которыхъ очень незначительна, около 0,2 саж. или даже менѣе, (а иногда и болѣе, смотря по размѣрамъ самой кристаллической жилы), являются контактной зоной интрузивныхъ порфиритовъ или діабазовъ. Впрочемъ, необходимо еще разъ указать, что принадлежность жилы къ діабазу или порфириту обусловливается исключительно ихъ мощностью, такъ что болѣе значительныя жилы имѣютъ діабазовое, а мелкія — микродіабазовую или порфиритовую структуру. Во всякомъ случаѣ всѣ эти жилы интрузивныя и всѣ контакты одинаковы. У большой діабазовой пластовой жилы Чимгизъ-Калдэ есть два контакта (№ 3 *a*, № 13 *a*) и они оба приблизительно тождественны. Къ контактнымъ породамъ породамъ относятся образцы №№ 3 *a*, 13 *a*, 42 *a*, 12 *a*, 31 *a*, 2, *D*, 35 *a*, — послѣдній является контактной брекчіей, состоящей изъ угловатыхъ неправильно чередующихся участковъ

1) С. Стрешевскій. Описаніе перевальнаго участка, въ изданномъ подъ редакціей проф. А. Иностранцева сочиненіи: „Чрезъ Главный Кавказскій Хребетъ“.

хлоритоваго и глинистаго вещества. Контактныя породы являются обыкновенно лишенными сланцеватости, роговиково-подобными; но я затрудняюсь называть ихъ роговиками вслѣдствіе вышеуказаннаго и ясно выступающаго въ таблицахъ анализовъ существеннаго отличія ихъ химическаго состава отъ роговиковъ или адиноловъ; для отличія отъ этихъ послѣднихъ ихъ можно бы обозначить основными контактами или основными роговиками, такъ какъ я затрудняюсь найти подходящее для нихъ названіе. Подъ микроскопомъ эти породы обнаруживаютъ безпорядочное строеніе, рѣзко отличающее ихъ отъ обломочныхъ сланцевъ и отъ измѣненной кристаллической породы. Въ однихъ случаяхъ господствуетъ бурая или сѣроватобурая глинистая масса, испещренная кальцитовыми выдѣленіями, хлоритовыми обрывками, кристаллическими зернышками. Въ другихъ случаяхъ основная масса сама по себѣ безцвѣтна, но испещрена черными зернами и содержитъ глинистыя сѣро-опаковыя выдѣленія, какія-то крошечныя безцвѣтныя иголочки, выдѣленія ильменита. Въ №3*a* и 13*a* основная масса состоитъ изъ неправильной смѣси безцвѣтныхъ и полупрозрачныхъ глинистыхъ участковъ и содержитъ много длиннопризматическихъ безцвѣтныхъ кристалловъ иногда съ черной осевой сердцевиной, съ прямымъ погасаніемъ и сѣрыми поляризаціонными цвѣтами въ однихъ, краснобурой довольно яркой поляризаціей въ другихъ частяхъ кристалла или цѣлыхъ кристаллахъ. Эти кристаллы часто обладаютъ спайностью по призматической зонѣ и иногда грубой поперечной отдѣльностью; они часто представляютъ двойники по призматической зонѣ; оптическій знакъ по направленію удлиненія отрицательный. По всѣмъ этимъ признакамъ я считаю эти кристаллы за андалузитъ и хіастолитъ. Ни полевого шпата, ни пироксена въ этихъ контактныхъ породахъ нѣтъ. На препаратѣ 42*a* ясно видна рѣзкая граница свѣтлой контактной породы и темнаго сланца, богатаго черными выдѣленіями и обломочнымъ кварцемъ; но въ одномъ мѣстѣ свѣтлая контактная масса по трещинѣ, параллельной пограничному шву, тонкой струйкой пустила отростокъ въ

массу неизмѣненнаго сланца. Можно думать, что это результатъ иньекціи изверженной магмы въ сланецъ, гдѣ она, частью сплавившись со сланцемъ, застыла въ видѣ аморфной массы, впослѣдствіи сильно метаморфизованной. Совершенно тождественный результатъ полученъ мною въ печкѣ Форкиньона, когда я опускалъ кусочки глинистаго сланца въ расплавленный базальтъ; подъ микроскопомъ препараты этого сланца обнаруживали рядъ струекъ стекла, внѣдрившагося по трещинамъ въ сланецъ. Быть-можетъ всѣ вообще основныя контактныя породы тѣмъ и отличаются, что онѣ представляютъ результатъ сплавленія изверженной породы съ прорваннымъ сланцемъ или иньекціи этого послѣдняго; вотъ почему эти основныя контактныя породы такъ рѣзко по химическому составу отличаются отъ сланцевъ и приближаются къ составу изверженной породы. Позднѣйшая метаморфизація могла вполнѣ разстекловать эти иньицированныя жилы и вообще рѣзко видоизмѣнить ихъ составъ и строеніе.

У С. И. Стрешевскаго есть указаніе на то, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ мѣстахъ контакта наблюдается какъ-бы глазировка; въ связи съ внѣдреніемъ контактной породы въ черный сланецъ мелкими жилками это служитъ также однимъ изъ доводовъ въ пользу происхожденія описываемыхъ здѣсь контактовъ, путемъ сплавленія діабаза или порфирита со сланцемъ. Данныя химическихъ анализовъ также вполнѣ подтверждаютъ это. Такъ по вычисленію г. Ястржембскаго, сдѣланному по моему указанію, сплавленіе 5 ч. діорита № 15 съ одной частью глинистаго сланца даетъ породу слѣдующаго состава:

SiO^2 . . .	49,66 %
Al^2O^3 } Fe^2O^3 } . .	30,10
CaO . . .	8,10
MgO . . .	5,73
Щелочи. .	2,5

По количеству кремнекислоты, магнезіи и щелочей эта

теоретическая порода очень близко подходитъ къ контакту № 42 *a*, II, съ тѣмъ только отличіемъ, что въ немъ больше глинозема и меньше извести. Эти отличія легко объясняются позднѣйшими измѣненіями породы, обогатившими ее глиноземомъ и удалившими часть извести въ видѣ углекислой соли. Аналогичныя вычисленія съ другими приведенными въ таблицѣ анализовъ породами даютъ такіе же результаты.

Микроскопическое строеніе контактныхъ породъ даетъ мало характерныхъ признаковъ; достаточно указать на богатство всѣхъ этихъ породъ глиною, на сильную импрегнацію многихъ изъ нихъ кальцитомъ, на мельчайшія полевошпатовыя иголочки и нѣкоторыя другія особенности, приведенныя ниже. Въ химическомъ отношеніи эти контакты были подробнѣе изучены г. М. Ястржембскимъ, который анализировалъ какъ самые контакты, такъ и тѣ сланцы, которые были прорваны діабазовыми жилами (см. табл. анализовъ).

Итакъ Ассинскіе контакты рѣзко отличаются отъ всѣхъ до сихъ поръ описанныхъ діабазовыхъ и порфиритовыхъ контактовъ; они могутъ быть объяснены какъ результатъ сплавленія діабазовой магмы съ прорваннымъ ею сланцемъ; въ отличіе отъ другихъ контактовъ (адиноловъ, спилозитовъ и т. п.) ихъ можно называть основными діабазовыми контактами или основными роговиками.

Совершенно обособленно стоитъ порода *A* (см. табл. анал.), образующая самостоятельную жилу по р. Колотани. Это темносѣрая, на видъ плотная порода, пронизанная кварцевыми жилами и обнаруживающая подъ микроскопомъ песчаниковое строеніе. По моему предложенію и по моимъ указаніямъ г. Ястржембскій подвергъ эту породу подробному изслѣдованію, изъ котораго ясно слѣдуетъ, что она представляетъ типичный адинолъ. Вотъ его описаніе: „Темносѣрая твердая порода, испещренная множествомъ крупныхъ или совсѣмъ мелкихъ кварцевыхъ жилъ; по трещинамъ отложились обильныя выдѣленія бурой окиси желѣза. Подъ микроскопомъ порода оказывается аггрегатомъ обломочныхъ зеренъ кварца и свѣтлыхъ кристалловъ плагіоклаза, соединенныхъ цементомъ изъ сѣрой глины. Только немногіе

кристаллы полевого шпата обнаруживаютъ двойниковое строеніе, большинство же является въ видѣ стекловато-прозрачныхъ зеренъ съ яркими интерференціонными цвѣтами. Кое-гдѣ замѣчаются немногочисленныя выдѣленія хлоритоваго вещества и бурой окиси желѣза. Валовой анализъ приведенъ ниже въ таблицѣ; онъ позволяетъ предположить присутствіе альбита. Изслѣдованіе въ коноскопѣ обнаружило двуосность многихъ зеренъ; обработка фтористоводородною кислотой и окраска анилиномъ, по способу Бекке, дали еще одинъ доводъ въ пользу предположенія, что порода представляетъ смѣсь кварца и плагіоклаза. Для окончательнаго рѣшенія этого вопроса былъ произведенъ химическій анализъ слѣдующимъ образомъ. Для изолированія предполагаемыхъ кристалловъ кварца и плагіоклаза измельченная порода въ теченіе 1/2 часа обработывалась кипящей концентрированной сѣрной кислотой; затѣмъ послѣ нѣсколькихъ вытяжекъ соляной кислотой и слабымъ растворомъ ѣдкаго натра, оставшійся порошокъ кварца и полевого шпата, тщательно промытый, былъ высушенъ и взвѣшенъ. Осталось около 61 % первоначальной порціи; составъ этого остатка:

SiO^2 . . .	87,37 %
Al^2O^3 . .	7,93
Fe^2O^3 . .	слѣды
MgO . . .	„
CaO . . .	—
Na^2O . .	4,20
K^2O . . .	0,43
H^2O . . .	0,17

Высчитавъ по содержанію кали ортоклазъ, мы получаемъ въ остаткѣ какъ разъ то соотношеніе глинозема и натра — 1 : 1, которое требуется для альбита. Такимъ образомъ порода *A* состоитъ приблизительно изъ 39 % разложимаго сѣрной кислотой вещества, 36 % кварца и 25 % альбита; это несомнѣнно адинолъ, происшедшій изъ песчаниковаго прослоя среди серіи сланцевъ, прорванныхъ діабазами. Нормальный песчаникъ содержитъ здѣсь около 83 % кремнекислоты“.

Въ результатѣ представляется слѣдующая интересная картина контактовъ. Непосредственные контакты являются результатомъ сплавленія діабаза или порфирита со сланцемъ; они сильно метаморфизованы и пропитаны углекислой известью, вынесенной изъ динамометаморфныхъ жилъ насчетъ амфиболизированныхъ пироксеновъ. Песчаниковыя жилы мѣстами превращены въ адинолы и получили свой натръ отъ разложенныхъ плагіоклазовъ діабазовыхъ жилъ (см. выше). Адинолы такимъ образомъ являются здѣсь лишь вторичными и случайными контактными образованіями.

Ниже приведены анализы нѣкоторыхъ изъ этихъ основныхъ контактныхъ роговиковъ интрузивныхъ діабазопорфиритовыхъ жилъ.

Благодаря сильной метаморфизаціи какъ сланцевъ, такъ и порфиритовъ образовались и такія породы, въ которыхъ трудно признать первоначальный субстратъ, трудно сказать, имѣемъ ли передъ собой измѣненный сланецъ или порфиритъ. Характерно, что метаморфизація сланцевъ выражается переходомъ ихъ въ похожія на роговики породы, обыкновенно совершенно лишенныя сланцеватости; а порфириты, напротивъ, подъ вліяніемъ динамометаморфизма переходятъ въ такъ называемые „gestreckte Gesteine“, пріобрѣтаютъ сланцеватость и даже могутъ совершенно утратить первоначальный характеръ порфиритовъ и перейти въ сланцы.

Подводя итогъ жильнымъ породамъ Ассы и Колотани, можно такъ резюмировать главныя стадіи и характеръ ихъ разрушенія. Въ однихъ случаяхъ наблюдается только гидрохимическая ихъ метаморфизація, которая прежде всего захватываетъ полевой шпатъ, превращая его въ каолиновидное вещество, а иногда въ безцвѣтные листочки съ аггрегаціонной поляризаціей (талькъ); пироксеновая составная часть обыкновенно болѣе или менѣе нетронута. Въ другихъ случаяхъ наблюдаются преимущественно явленія механическаго метаморфизма; при этомъ полевой шпатъ раздробляется, но сохраняетъ свою свѣжесть, а пироксенъ, проходя стадію грязно-бураго волокнистаго перерожденія, стадію діаллаговидную,

измочаливаясь, превращается въ зеленую роговую обманку. Эта амфиболизація пироксена связана съ механическимъ метаморфизмомъ, но представляетъ процессъ гидрохимическій, что между прочимъ доказывается обиліемъ кальцитовыхъ выдѣленій въ этихъ породахъ и нѣкоторыми другими признаками химическаго превращенія. Наконецъ, третья категорія породъ претерпѣла глубокія и механическія, и гидрохимическія измѣненія, вслѣдствіе которыхъ получилась сложная каталитическая или вторичная микропегматитовая структура и болѣе или менѣе полное превращеніе какъ пироксеновой, такъ и полевошпатовой составной части. Нѣкоторые порфириты содержатъ много полевого шпата, но совершенно лишены пироксеновой составной части; это или порфириты, первоначально лишенные пироксена (извѣстно, что жильные авгитовые порфириты часто не содержатъ авгита), или видоизмѣненные порфириты, гдѣ пироксенъ замѣненъ хлоритовыми выдѣленіями, или, наконецъ, порфиритоиды, въ которыхъ полевой шпатъ — новообразованіе. Выше вкратцѣ описаны „порфиритоиды“ и контакты и указано на соотношеніе пироксеновыхъ и амфиболовыхъ породъ. Къ сказанному можно прибавить, что роговая обманка, и притомъ преимущественно вторичная, встрѣчается исключительно въ серіи интрузивныхъ и динамометаморфныхъ Ассинскихъ жилъ, но совершенно отсутствуетъ въ эффузивныхъ порфиритахъ Чаохи и Рошки. Что касается превращенія авгита въ роговую обманку, то слѣдуетъ замѣтить, что процессъ амфиболизаціи есть процессъ чисто химическій, лишь подготовляемый и поддерживаемый механическимъ метаморфизмомъ. Быть-можетъ особенностями этого метаморфизма объясняется и своеобразіе контактныхъ породъ; было-бы интересно прослѣдить эти основные роговики и въ другихъ областяхъ динамометаморфныхъ діабазовъ и интрузивныхъ порфиритовъ, гдѣ при амфиболизаціи пироксена въ изобиліи выдѣляется углекислая известь. Во всякомъ случаѣ эти контакты рѣзко отличаются отъ обыкновенныхъ діабазовыхъ контактовъ, отъ адиноловъ и т. п. образованій; обогащеніе этихъ послѣднихъ натромъ и образованіе въ нихъ

альбита быть-можетъ обусловлено указаннымъ ниже характеромъ разрушенія плагіоклаза діабазовъ — разрушенія преимущественно альбитовой составной части плагіоклаза и выноса натра въ видѣ алюмината; въ динамометаморфныхъ-же породахъ метаморфизація начинается съ пироксена и вызываетъ выдѣленіе преимущественно извести, а не натра.

Дацитъ изъ Калько (окрестности Бло).

Это біотитовый дацитъ съ микрокристаллической (мозаичной) основной массой, заключающей небольшіе неиндивидуализированные участки. Свѣтлая липаритовидная порода, какъ показываетъ характеръ полевого шпата и содержаніе кремнекислоты, должна быть отнесена къ слюдяному дациту. Сѣроватая, какъ бы испещренная желтоватой пылью и мутью, основная масса представляетъ микрокристаллическій аггретатъ неправильныхъ зеренъ и обломковъ кварца и полевого шпата, между которыми есть и участки безцвѣтнаго или сѣроватаго базиса. Мелкіе шарики и зерна, просвѣчивающіе краснымъ или желтымъ цвѣтомъ, пестрятъ основную массу и, группируясь въ кучки, дѣлаютъ ее мѣстами полупрозрачною. Быть можетъ есть и микрофельзитовые участки; во всякомъ случаѣ основная масса и не абсолютно микрокристаллична и не подходитъ къ типу фельзитовой или фельзодацитовой, занимая середину между ними. Многочисленныя порфировидныя вкрапленія принадлежатъ крупнымъ кристалламъ оплавленнаго, корродированнаго и иногда разбитаго трещинами кварца, крупнымъ, болѣе или менѣе правильнымъ кристалламъ водянистопрозрачнаго микротина и бурымъ пластинкамъ біотита. Микротины обладаютъ чрезвычайно сложнымъ двойниковымъ сложеніемъ и обнаруживаютъ часто красивое и правильное зональное строеніе. Зональное строеніе часто независимо отъ двойниковаго сложенія; въ другихъ случаяхъ зоны, слои наростанія, одинаково захватываютъ всѣ двойниковыя части кристалловъ. Желтая и бурая слюда является въ видѣ длинныхъ и часто широкихъ

или узкихъ пластинокъ съ рѣзко выраженной спайностью. Иногда она окружена темной каймой или заключаетъ черныя зерна; при разрушеніи біотитъ дѣлается бурымъ, затѣмъ непрозрачнымъ и, повидимому, переходитъ въ какой то красный или непрозрачный продуктъ разрушенія.

Порфировидные кристаллы полевого шпата довольно разнообразны: олигоклазъ, андезинъ, даже лабрадоръ, наконецъ много санидина.

Авгитовый порфиритъ, у кр. Чинтіи (ниже Жинвани) и между Жинвани и Ананурomъ.

Порода, на изолированномъ выходѣ которой стоятъ развалины крѣпости Чинтіи, въ наружныхъ частяхъ настолько разрушена, что крошится подъ молоткомъ. Она порфировиднаго строенія, зеленаго цвѣта и мѣстами пропитана кальцито-хлоритовыми новообразованіями. Шаровидная отдѣльность и сильная трещиноватость придаютъ ей брекчіевидный характеръ, впечатлѣніе котораго усиливается степенью разрушенія и отложеніемъ новообразованій по трещинамъ. Несмотря на очень сильное видоизмѣненіе, порода подъ микроскопомъ представляется типичнымъ андезитовиднымъ авгитовымъ порфиритомъ съ гіалопилитовой основной массой. Только значительная степень видоизмѣненія не позволяетъ оставить за породой названія андезита, которое она заслуживаетъ по характеру, какъ основной массы, такъ и переполненныхъ стекловатыми включеніями порфировидныхъ вкрапленій. Сѣровато-зеленая основная масса переполнена микролитами полевого шпата, то разсѣянными въ безпорядкѣ, то группирующимися въ флюидальные токи. При большомъ увеличеніи рѣзко выдѣляется господствующая желтозеленая основная масса, испещренная, кромѣ упомянутыхъ кристалловъ полевого шпата, еще слабополяризующими безцвѣтными зернами и магнетитомъ. Основная масса зеленаго цвѣта (видоизмѣненный базисъ); въ нѣкоторыхъ препаратахъ она бурая; очень интересенъ одинъ препаратъ, въ которомъ по зеленой основной массѣ лентами извиваются бурые участки (съ тѣми же полевошпатовыми

микролитами), окружающіе въ видѣ оторочки всѣ крупныя порфировидныя выдѣленія; это зачатки такситовой структуры, Крупные порфировидно выдѣленные кристаллы плагіоклаза частью мутны вслѣдствіе пелитизаціи или же содержатъ многочисленныя кальцитовыя выдѣленія. Эти кристаллы переполнены включеніями, расположенными зонально или испещряющими весь кристаллъ какъ рѣшето, совершенно, какъ мы привыкли наблюдать это въ андезитахъ. Мѣстами сохранились опаковыя или стекловатыя включенія, въ огромномъ же большинствѣ онѣ дали начало упомянутымъ сѣрымъ глинистымъ и т. п. новообразованіямъ. Многочисленные авгитовые кристаллы, при сохраненіи характерныхъ контуровъ нетронутыми, вполнѣ псевдоморфизованы въ зеленое хлоритовое вещество съ аггрегаціонной поляризаціей; такое же превращеніе претерпѣли, повидимому, и мелкіе кристаллики основной массы.

Порода, выходящая въ видѣ изолированнаго холмика по дорогѣ между Жинвани и Ананауромъ, тождественна съ описанной; отличается только тѣмъ, что частью сохранился свѣтлый зеленоватый авгитъ, а въ нѣкоторыхъ видоизмѣненныхъ препаратахъ хлоритовая основная масса изобилуетъ кварцевыми сферолитами.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Бассейны Терека, Бѣлой Арагвы, Б. Ліахвы и Ардона.

I. Общій обзоръ и интрузивная формація въ бассейнѣ Терека.

Общій обзоръ. Граниты и гранитогнейсы. Интрузивная жильная формація.

Общій обзоръ.

Изверженныя породы бассейновъ Терека и Арагвы могутъ быть сгруппированы такъ: 1) гранитный массивъ Даріала, 2) древнія основныя жильныя породы и 3) новѣйшія лавы. Первыя двѣ группы породъ тѣсно связаны между собою по условіямъ залеганія и отчасти по возрасту, такъ что могутъ быть соединены въ одну общую интрузивную формацію. Третья группа обнимаетъ тѣ эффузивныя породы, время появленія которыхъ отдѣлено отъ періода образованія первой формаціи значительнымъ промежуткомъ, вѣроятно нѣсколькими геологическими періодами. Эта эффузивная формація въ свою очередь слагается изъ продуктовъ разновременныхъ изверженій, но не раздѣленныхъ значительными промежутками времени, а доставленными Казбекомъ и другими сосѣдними вулканами въ теченіе третичнаго періода, постпліоцена и отчасти современной эпохи.

Въ бассейнѣ Арагвы имѣются исключительно представители новѣйшихъ эффузивныхъ породъ, различныхъ андезитовъ, доставленныхъ Красными Горами, вулканами плато Кели, вулканами Гудъ-Горы. Мощные потоки спускались здѣсь надъ верховьями Арагвы, стекали по правому и лѣвому берегу въ самую долину и загромождали ее. По одному направленію мѣстами стекло нѣсколько, расположенныхъ другъ надъ другомъ, потоковъ, рѣзко различающихся своей окраской, отдѣльностью, общимъ видомъ, но не разобщенныхъ прослоями вул-

каническаго пепла, какъ описываетъ Дюбуа-де-Монперё. Отличительнымъ признакомъ этихъ потоковъ является отсутствіе пузыристой и шлаковой зоны, отсутствіе сопровождающихъ ихъ рыхлыхъ продуктовъ изверженія. Однако эруптивная дѣятельность выразилась здѣсь и въ настоящихъ вулканическихъ изверженіяхъ. Это сказывается какъ болѣе или менѣе хорошо сохранившейся формой вулкановъ Кели, Красныхъ Горъ и Гуда (Сакохэ и др.), такъ скопленіями и валами вулканическихъ шлаковъ въ группѣ Красныхъ Горъ и надъ Гудауромъ. Мнѣ думается, что изверженія шли здѣсь двоякимъ путемъ: черезъ кратеры и по трещинамъ. Въ массивѣ Крестоваго перевала, какъ на южномъ, такъ и на сѣверномъ его склонѣ, можно видѣть мощныя массы андезитовъ, которыя залегаютъ въ обширныхъ трещинахъ или продольныхъ ложбинахъ въ древнихъ сланцахъ. Простираніе этихъ пластовыхъ жилъ, приблизительно W-O, совпадаетъ съ направленіемъ древнихъ діабазовыхъ жилъ и съ рядами вулкановъ. Быть-можетъ здѣсь имѣются примѣры изверженія по трещинамъ съ образованіемъ мѣстами вдоль этихъ трещинъ и настоящихъ кратерныхъ вулкановъ.

Въ бассейнѣ Терека громадное большинство лавъ представляетъ потоки, спускавшіеся въ разныя стороны съ Казбека[1]). Но ни одинъ изъ этихъ потоковъ не распространяется на правый берегъ Терека, что доказываетъ существованіе этой долины до изверженія этихъ лавъ. Часть лавъ Трусовскаго ущелья, быть-можетъ, происходитъ съ плато Кели, а лавы окрестностей Коби спускаются съ Крестовой Горы и съ вулкановъ, расположенныхъ восточнѣе ея.

Всѣ новѣйшія лавы разлились по денудированной поверхности поднятыхъ сланцевъ, отчасти по трещинамъ въ нихъ. Тамъ, гдѣ сланцы содержатъ жилы зеленокаменныхъ породъ, и эти послѣднія покрыты потоками лавъ. Разница между древними жилами и андезитовыми потоками по возрасту

1) Расположеніе андезитовыхъ потоковъ живо напоминаетъ такое-же радіальное расхожденіе отъ массива Казбека зеленокаменныхъ жилъ, какъ указано выше.

чрезвычайно велика. Интересно, что Казбекскія лавы представляютъ, какъ можно судить и по стратиграфическимъ отношеніямъ, и по петрографическому характеру, нѣсколько серій. Самая послѣдняя серія моложе моренныхъ отложеній казбекскихъ ледниковъ: во многихъ мѣстахъ между Гвилетской сторожкой и станціей Казбекъ можно видѣть налеганіе андезитоваго потока на моренное отложеніе, которое въ контактѣ сплавлено въ особую брекчію.

Для вопроса о послѣдовательности изверженій интересно слѣдующее сопоставленіе. Древнія жилы принадлежатъ къ зеленокаменнымъ основнымъ породамъ; новыя изверженія всѣ дали начало болѣе кислымъ породамъ: андезитодацитамъ, андезитамъ и отчасти трахитамъ; Казбекъ и его окрестности характеризуются болѣе кислыми породами, преимущественно андезитодацитами, между тѣмъ какъ на перевалѣ и на южномъ его склонѣ господствуютъ настоящіе андезиты. Центральный гранитный массивъ Даріала составляетъ геологическое ядро, тектоническую ось всего кавказскаго хребта.—Въ геологическомъ смыслѣ такъ называемый Боковой Хребетъ, заключающій означенный массивъ, есть собственно ядро Кавказскаго хребта, несмотря на то, что водораздѣльная линія лежитъ за его предѣлами, въ Главномъ хребтѣ. — Гранитное ядро составляетъ въ бассейнѣ Терека сравнительно узкую полосу, тянущуюся всего на протяженіи нѣсколькихъ верстъ. По мѣрѣ движенія на западъ эта полоса замѣтно расширяется, между тѣмъ какъ къ востоку отъ Терека она скоро исчезаетъ. Значительное разрушеніе въ предѣлахъ гранитной полосы, трудность отыскиванія контактовъ, да и вообще недостаточная детальность изслѣдованій, для которыхъ матеріала хватитъ еще на много лѣтъ, объясняютъ нѣкоторую неполноту моихъ изслѣдованій. Однако, изъ данныхъ, которыя я могъ собрать въ Даріальскомъ ущельѣ и въ Кассарскомъ по Ардону, я вынесъ убѣжденіе, что гранитный массивъ древнѣе окружающихъ его палеозойскихъ сланцевъ. Я не нашелъ нигдѣ контактовъ, которые доказывали-бы противное; сланцы по сосѣдству съ гранитомъ только окремнены; параллельно съ окремненіемъ идетъ утрата или

огрубѣніе сланцеватости; мѣстами наблюдаются кварцитовые прослои. Съ другой стороны стратиграфическія отношенія зеленокаменныхъ жилъ къ граниту и тектоническія особенности сланцевъ подтверждаютъ взглядъ на гранитъ, какъ на древнее кристаллическое ядро сланцевой складки этой цѣпи. Зеленокаменныя жилы, какъ показываютъ ихъ контакты[1]), моложе гранита. Но эти-же жилы прорѣзываютъ и южное крыло сланцевой антиклинали, за предѣлами гранитнаго массива. Отсюда можно сдѣлать выводъ, что жилы моложе сланцевъ и гранита, а этотъ послѣдній древнѣе сланцевъ. Кромѣ того сланцы образуютъ мѣстами частью надъ гранитомъ, частью въ немъ самомъ изгибы, складки, ущемленныя въ гранитъ[2]), какъ-будто онъ былъ покрытъ этими сланцами, а по мѣрѣ дальнѣйшихъ ородинамическихъ движеній изгибался и оказался мѣстами ущемленнымъ между гранитомъ.

Такимъ образомъ въ геологической исторіи бассейна Терека надо отмѣтить слѣдующіе моменты: образованіе древняго гранитнаго массива, окутываніе его палеозойскими сланцами, внѣдреніе множества зеленокаменныхъ жилъ, какъ въ толщу гранита, такъ и въ массу сланцевъ, вмѣстѣ съ которыми эти жилы претерпѣли болѣе или менѣе значительныя дислокаціонныя измѣненія. Затѣмъ, послѣ долгаго перерыва, въ теченіе котораго заложилась палеозойская и лейясовая антиклиналь; въ теченіе котораго на обоихъ крыльяхъ этой антиклинали, омываемой послѣдовательно юрскимъ, мѣловымъ, эоценовымъ и міоценовымъ морями, отлагались соотвѣтствующіе осадки, которые сами дальнѣйшей ородинаминой Кавказа складывались и изгибались; въ теченіе котораго заложилась и углубилась долина Терека, — началась грандіозная вулканическая дѣятельность Казбека и сосѣднихъ съ нимъ вулкановъ. Изверженія дали начало трахитамъ, андезитодацитамъ, особымъ рыхлымъ и частью связнымъ образованіямъ пиперноваго типа, промежуточнымъ между настоящей лавой и настоящимъ туфомъ, и наконецъ

1) F. Loewinson-Lessing. De Wladikavkaz à Tiflis par la Route Militaire de Géorgie. См. фиг. 4, стр. 13.

2) Ibid., стр. 14, фиг. 7.

андезитамъ, которые разлились по сланцамъ мощными потоками. Изверженія Казбека и его сосѣдей продолжались долго, имѣли мѣсто еще и послѣ послѣдняго большого развитія кавказскихъ ледниковъ и закончились, вѣроятно, очень недавно.

Петрографическая литература описываемаго района крайне скудна. Геологическія данныя о кристаллическихъ породахъ этой области можно встрѣтить у всѣхъ авторовъ, которымъ принадлежатъ болѣе общія сочиненія о Кавказѣ, начиная съ Дюбуа-де-Монперё и Абиха и кончая Фавромъ и Фурнье. Собственно-же петрографическія изслѣдованія, насколько мнѣ извѣстно, очень немногочисленны и ограничиваются работами Чермака, Лагоріо, Мишель-Леви и моими[1]).

Граниты и гранитогнейсы.

Даріальскій біотитовый гранитъ представляетъ, при однообразномъ составѣ гранитита, большое разнообразіе въ структурномъ отношеніи. Это разнообразіе частью первичное, частью вторичнаго происхожденія, результатъ динамометаморфизма. Весь гранитный массивъ Даріала представляетъ одно цѣлое, нигдѣ нѣтъ признаковъ его сложнаго состава изъ нѣсколькихъ массъ, различныхъ по времени образованія. Тѣмъ болѣе вниманія заслуживаетъ всѣ его видоизмѣненія, какъ примѣръ протогенной и метасоматической неоднородности одного цѣлаго.

Нормальный гранититъ, какимъ онъ является въ средней части Даріальскаго ущелья, ближе къ сѣверному крылу антиклинали, представляется типичной довольно крупнозернистой гранитовой породой сѣраго или бѣлаго цвѣта. Въ южной части массива гранитъ дѣлается рѣзко порфировиднымъ вслѣдствіе выдѣленія крупныхъ полевошпатовыхъ кристалловъ среди гранитовидной основной массы. Крупность зерна основной массы въ общемъ мало уступаетъ крупности зерна нормальнаго гранита и во всякомъ случаѣ никогда не спускается до той степени, на которой порода перестала-бы быть пор-

1) См. въ концѣ этой главы.

фировиднымъ гранитомъ и заслуживала-бы названія гранитоваго порфира.

Структурныя измѣненія гранита выражаются порфировиднымъ строеніемъ, гнейсовой структурой и большей и меньшей степенью катаклазы.

Гнейсовая структура мѣстами только намѣчена, такъ что получается гранитогнейсъ, мѣстами-же выражена очень рѣзко и притомъ всегда въ связи съ сильнымъ динамометаморфизмомъ и съ характерной очковой структурой. Гнейсовая структура преобладаетъ въ южной части массива и наблюдается въ контактѣ со многими изъ зеленокаменныхъ жилъ, прорѣзывающихъ гранитъ. Чѣмъ совершеннѣе гнейсовое и очковое, или чечевичное, строеніе, тѣмъ сильнѣе и признаки динамометаморфизма. На основаніи этихъ данныхъ ясно, что мы имѣемъ здѣсь дѣло со вторичнымъ гнейсомъ, происшедшимъ путемъ динамометаморфизма изъ гранита; это слѣд. „кластогнейсъ“.

Разнообразіе Даріальскаго гранита и гранитогнейса по составу придаетъ ему чисто шлировый характеръ. Внѣшнимъ образомъ оно выражается различіемъ окраски, которая изъ сѣрой переходитъ въ краснобурую, причемъ участки различно окрашенные имѣютъ неправильную форму, чередуются и переплетаются неправильно, случайно, или такъ, какъ показано мною на рисункѣ, помѣщенномъ въ цитированной выше статьѣ[1]). Это различіе окраски зависитъ отъ неравномѣрнаго распредѣленія полевошпатовой и слюдяной составной части: одни изъ участковъ обладаютъ нормальнымъ гранитовымъ составомъ, въ другихъ участкахъ содержаніе біотита становится крайне ничтожнымъ, въ третьихъ оно, напротивъ, дѣлается господствующимъ и совершенно, или по крайней мѣрѣ въ значительной степени, оттѣсняетъ полевой шпатъ. Благодаря этой неравномѣрности состава одни участки гранита близки къ грейзену, другіе къ полевошпатовому грейзену. Такъ какъ эта неравномѣрность состава первичная, то мы имѣемъ здѣсь при-

1) См. стр. 340.

мѣръ того общаго случая дифференціаціи, при которомъ магма обнаруживаетъ стремленіе къ распаденію на лейкократную и меланократную разности, при которомъ ясно выступаетъ антагонизмъ полевошпатовыхъ и желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ; кварцъ, какъ минералъ безразличный, входитъ въ составъ какъ той, такъ и другой разности.

Полевошпатовый грейзенъ, или, что то-же, крупнозернистыя бѣлыя аплитовыя разности, состоящія изъ ортоклаза, микроклина и кварца совершенно безъ слюды или съ незначительной и случайной примѣсью ея, встрѣчаются среди гранита въ видѣ самостоятельныхъ жилъ и даже выдѣленій. Я считаю эти жилы за секреціонныя шлиры, за такъ называемыя эндогенныя, или гомэогенныя, включенія.

Гранитный массивъ Даріала представляетъ интересъ преимущественно съ точки зрѣнія динамометаморфизма. Изъ описанія нѣкоторыхъ препаратовъ можно получить представленіе о тѣхъ особенностяхъ, которыя на мой взглядъ являются интересными.

Нормальный гранититъ (№ 5 и нѣк. др.).

Различные препараты отличаются другъ отъ друга степенью свѣжести полевого шпата, содержаніемъ микроклина, подмѣсью роговой обманки и т. п.

Такъ одинъ изъ препаратовъ принадлежитъ крупнозернистому роговообманковому гранититу. Полевой шпатъ въ видѣ ксеноморфныхъ, частью пелитизированныхъ зеренъ (ортоклазъ) и въ видѣ крупныхъ полу-автоморфныхъ кристалловъ (микроклина и плагіоклаза), почти свѣжихъ, только мѣстами превращенныхъ въ мелкіе аггрегаты съ яркими поляризаціонными цвѣтами (мусковитъ). Крупныя таблицы бураго біотита, иногда идіоморфнаго, небольшое содержаніе крупныхъ кристалловъ зеленой роговой обманки; немногочисленныя катакластическія мозаичныя выдѣленія кварца; апатитъ. Механическій метаморфизмъ между прочимъ сказался также въ изогнутости полевого шпата и въ появленіи волнистаго погасанія. Въ другомъ препаратѣ господствуетъ мутный пелитизированный

полевой шпатъ; кварцъ въ видѣ зернистыхъ аггрегатовъ съ неправильными извилистыми зазубренными контурами крупныхъ и мелкихъ зеренъ. Бурая слюда, мѣстами рѣзко изогнутая; крупные кристаллы зеленаго амфибола; довольно многочисленные кристаллы апатита. Мѣстами зернистые аггрегаты эпидота и зеленыя неправильныя таблицы хлорита. Полевой шпатъ кажется испещреннымъ мелкими зернами, группами зеренъ и пятнами, придающими ему сѣрый цвѣтъ, и обнаруживаетъ лишь слабое дѣйствіе на поляризованный свѣтъ. Съ иммерзіоннымъ объективомъ можно констатировать, что помутнѣніе полевого шпата обусловлено многочисленными пятнами и группами неправильныхъ табличекъ и комковъ, индифферентныхъ къ поляризованному свѣту (глина?) и довольно многочисленными иглами или длинными табличками, то безцвѣтными, то зеленоватыми, съ яркими поляризаціонными цвѣтами и косымъ погасаніемъ (амфиболъ?). Между всѣми этими новообразованіями кое-гдѣ есть небольшіе свѣжіе участки полевого шпата со слабымъ двойнымъ лучепреломленіемъ. Біотитъ обнаруживаетъ характерную изогнутость.

Катакластическій гранитъ (кластогранитъ). **№ 105.**

Крупные кристаллы ортоклаза и микропертита, катакластическія жилки, аггломераты и каемки кварца, біотитъ. Въ полевомъ шпатѣ, повидимому, подъ вліяніемъ давленія и перпендикулярно къ нему, развивается полосатость, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и микроклиновое строеніе.

Шлировый (такситовый) гранититъ (№ 12).

Составныя части: ортоклазъ, плагіоклазъ, біотитъ, мусковитъ, магнетитъ, кварцъ, цирконъ. Красные и свѣтлые участки отличаются другъ отъ друга относительнымъ богатствомъ бурой магнезіальной слюдой. Здѣсь произошло расщепленіе гранитной магмы на двѣ комбинаціи: въ первой преобладаетъ полевошпатовый элементъ и кварцъ, а во второй слюда съ меньшимъ количествомъ кварца и съ немногочисленными зернами

полевого шпата. Это указываетъ на возможность отщепленія отъ гранитной магмы съ одной стороны грейзеновой производной магмы и слѣдовательно на возможность первичнаго происхожденія грейзена, а съ другой стороны — полевошпатоваго грейзена, или аплитовой магмы; эта послѣдняя, какъ уже указано, встрѣчается въ видѣ жилъ среди гранита.

Подобно другимъ частямъ гранитнаго массива и эти шлировые участки обнаруживаютъ признаки болѣе или менѣе сильнаго динамометаморфизма: склонность къ сланцеватости или вѣрнѣе къ гнейсовой структурѣ и катакластическое строеніе. При этомъ оказывается, что полевой шпатъ обыкновенно разбитъ на отдѣльные крупные куски, чаще всего по спайности, иногда-же только трещиноватъ; кварцъ-же представляетъ обыкновенно мелкомозаичную катакластическую массу. Интересны нѣкоторые случаи изогнутости полевого шпата.

Кластогнейсы (№№ 9, 9а, 10б и нѣк. др.).

Механическій метаморфизмъ на нѣкоторыхъ участкахъ гранитоваго массива сказывается такъ сильно, что превращаетъ гранитъ въ настоящій кластогнейсъ. Въ такомъ случаѣ въ породѣ замѣчается чередованіе болѣе или менѣе узкихъ, отчасти волнистыхъ или извилистыхъ, полосъ, изъ которыхъ однѣ состоятъ преимущественно изъ слюды, другія представляютъ катакластическую кварцевую мозаику. Полевошпатовые кристаллы являются въ видѣ отдѣльныхъ крупныхъ, иногда частью идіоморфныхъ, обломковъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ окруженныхъ катакластическими зонами. Полевошпатовые кристаллы обусловливаютъ псевдопорфировое, а еще чаще характерное чечевичное, строеніе. Иногда попадаются мусковитые кластогнейсы, но болѣе распространены біотитовые съ краснобурой слюдой. Особенно характеренъ образецъ № 106; въ немъ наблюдается чередованіе тонкихъ прослоевъ раздробленнаго кварца и біотита и крупныя чечевицы полевого шпата и кварца. Прослои катакластическаго кварца и слюды пластически огибаютъ порфировидные крупные кристаллы полевого шпата, вызывая представленіе о флюидальныхъ потокахъ. Въ

нѣкоторыхъ кристаллахъ полевого шпата наблюдается пертитовое строеніе.

Полевошпатовый грейзенъ (аплитовыя жилы) — №№ 13 и 121.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ гранитъ прорѣзанъ бѣлыми, по большей части тонкими, аплитовыми жилами; иногда вмѣсто жилъ наблюдаются неправильной формы выдѣленія. Эти жилы обыкновенно настолько крупнозернисты, что уже невооруженнымъ глазомъ можно убѣдиться въ томъ, что окрашенныя составныя части или совершенно отсутствуютъ, или играютъ вполнѣ подчиненную роль. Существенныя составныя части этихъ жилъ: полевой шпатъ и кварцъ. Общій характеръ этихъ жилъ и выдѣленій, и ихъ аналогія съ вышеописаннымъ такситомъ не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что это жилы сегрегаціонныя, дифференціаціонныя, а не позднѣйшаго образованія. Я различаю двѣ разновидности: собственно аплитовыя жилы и полевошпатовый грейзенъ; послѣдній состоитъ исключительно изъ полевого шпата и кварца, между тѣмъ какъ въ первыхъ есть небольшое содержаніе біотита и хлорита. Общимъ характернымъ признакомъ этихъ породъ, помимо ихъ бѣлаго цвѣта, является сильная степень катаклазы; при этомъ ясно выступаетъ бóльшая хрупкость кварца по сравненію съ полевымъ шпатомъ. Кварцъ является въ видѣ катакластической мозаики, въ видѣ крупныхъ выдѣленій съ рѣзкимъ волнистымъ погасаніемъ, наконецъ въ видѣ водянистопрозрачныхъ жилокъ въ крупныхъ выдѣленіяхъ полевого шпата; эти жилки я считаю за новообразованія.

Полевой шпатъ, то чистый, то испещренный мусковитовыми блестками, является въ видѣ крупныхъ недѣлимыхъ или аллотріоморфныхъ, или идіоморфныхъ вслѣдствіе того, что очертанія ихъ совпадаютъ со спайностью. Эти крупныя недѣлимыя надломаны, разбиты трещинами по спайности, часто со сдвигами по нимъ; но никогда они не достигаютъ той степени катаклазы, которая характерна для кварца. Полевой шпатъ пронизанъ множествомъ жилокъ кварца, кальцита и блѣднозеленаго хлоритоваго минерала. Среди полевыхъ шпа-

товъ господство принадлежитъ ортоклазу (опредѣленному по угламъ погасанія и показателю преломленія въ контактахъ съ канадскимъ бальзамомъ, по методу Віолы[1])). Въ нѣкоторыхъ шлифахъ довольно значительная примѣсь микроклина съ типичнымъ рѣшетчатымъ строеніемъ и характернымъ угломъ погасанія въ 15° 30′. Наконецъ есть кристаллы ортоклаза съ характерной полосатостью параллельно направленію погасанія; это, повидимому, зачатки механическаго двойниковаго, пертитоваго или микроклиноваго строенія.

Изученіе катакластическихъ гранитовъ и гнейсовъ подъ микроскопомъ даетъ интересныя указанія на отношеніе полевого шпата и кварца къ динамометаморфизму. Полевой шпатъ разсѣкается по спайности на прямоугольные куски; по этимъже трещинамъ происходятъ и сдвиги. Полевой шпатъ остается обыкновенно въ видѣ крупныхъ недѣлимыхъ то механически закругленныхъ, аллотріоморфныхъ, то идіоморфныхъ вслѣдствіе ограниченія плоскостями спайности. Кварцъ, наоборотъ, колется на неправильные мелкіе обломки и образуетъ катакластическую мозаику, среди которой рѣзко выдѣляются крупныя недѣлимыя полевого шпата. Все это говоритъ въ пользу бóльшей хрупкости кварца и въ пользу того, что меньше страдаютъ отъ катаклазы минералы съ хорошо выраженной спайностью и съ плоскостями скольженія; эти послѣднія опредѣляютъ извѣстную „пластичность“ кристалловъ.

Мои наблюденія относительно кварца и ортоклаза не позволяютъ признать выводъ Футтерера[2]), что кварцъ пластичнѣе полевого шпата.

Граниты Кассарскаго ущелья въ долинѣ Ардона отличаются болѣе порфировиднымъ характеромъ, сильной изломанностью и тѣмъ, что въ нихъ встрѣчаются кварцевые порфиры. Вниманія заслуживаетъ порфиръ № 93 по характернымъ особенностямъ динамометаморфизма. Интересно, что

1) C. Viola. Methode zur Bestimmung des Lichtbrechungsvermögens eines Minerales in den Dünnschliffen. — T. M. P. M. XVI, 1896, p. 150.

2) K. Futterer. Ueber Granitporphyr von der Griesscharte in den Zillerthaler Alpen. — N. J., B.-B., IX, 1894—95, p. 509.

въ большинствѣ случаевъ кварцевыя жилки, заполнившія катакластическія трещины, не пересѣкаютъ порфировидныхъ кристалловъ полевого шпата. Во многихъ случаяхъ онѣ рѣзко обрываются на границѣ съ кристалломъ, но продолжаются по ту ея сторону. Иногда черезъ кристаллъ тянется слабая тѣневая полоса, соединяющая оборвавшіеся концы жилъ. Особенно поучителенъ одинъ изъ порфировидныхъ кристалловъ: онъ разбитъ трещиною, по которой и произошелъ сдвигъ; но кристаллъ снова залеченъ полевошпатовымъ веществомъ, такъ что получился какъ-бы рубецъ, обозначающій залеченную рану. Эти данныя указываютъ на то, что въ то время какъ въ трещинѣ породы отлагается кварцъ, образуя кварцевыя жилки, въ полевомъ шпатѣ та-же трещина иногда залечивается полевошпатовымъ новообразованіемъ.

Интрузивная жильная формація.

Подобно Ассинской діабазовой формаціи, и здѣсь всѣ жилы принадлежатъ тѣмъ основнымъ роговообманковымъ и авгитовымъ породамъ, которыя для краткости можно обозначить общимъ названіемъ зеленокаменныхъ. Въ долинѣ Терека эти жилы пріурочены къ тектоническому ядру Кавказскаго Хребра, къ той вѣерообразной антиклинали, которая залегаетъ между Ларсомъ и Казбекомъ. Многочисленныя пластовыя жилы различной мощности отъ 2—3 ф. до 100 ф. прорѣзали какъ гранитный массивъ, такъ и палеозойскіе сланцы въ южномъ крылѣ антиклинали вплоть до устья р. Чхери. Въ сланцахъ встрѣчаются также песчаниковыя или сѣроваковыя жилы, которыя при бѣгломъ осмотрѣ иногда нетрудно смѣшать съ зеленокаменными. Эти послѣднія не представляютъ того большого разнообразія, которое мы видѣли въ Ассинской формаціи, хотя и здѣсь есть различія, какъ въ структурномъ отношеніи, такъ по составу, характеру и степени видоизмѣненія. Особенный интересъ нѣкоторыхъ изъ жилъ заключается въ явленіяхъ ихъ сплавленія съ прорваннымъ гранитомъ. Въ статьѣ „De Wladikavkaz à Tiflis“ при-

веденъ схематическій рисунокъ, дающій въ грубомъ видѣ представленіе объ извилистомъ характерѣ границы, о томъ, что иногда куски гранита оторваны и вплавлены въ жилу. Не менѣе интересны и явленія изогнутія, колѣнчатыхъ переломовъ, сдвиговъ и т. п. механическихъ поврежденій жилъ, примѣры которыхъ также приведены въ упомянутой статьѣ.

Въ Девдоракскомъ ущельѣ, т. е. въ долинѣ Кабахи и Амилишки, появляется цѣлыхъ рядъ свѣтложелтыхъ, сѣрыхъ или зеленоватыхъ жилъ порфиритоидовъ. Эти послѣдніе отличаются отъ вышеописанныхъ порфиритоидовъ Ассинской діабазовой формаціи тѣмъ, что это, повидимому, исключительно измѣненные сланцы. Въ большинствѣ случаевъ это свѣтложелтыя или сѣрыя породы безъ ясной сланцеватости. Подъ микроскопомъ онѣ представляютъ неправильную и болѣе или менѣе сложную смѣсь глинистыхъ выдѣленій, скопленій обломочнаго кварца, хлоритовыхъ выдѣленій, мусковитовыхъ блестокъ и кальцитовыхъ выдѣленій, импрегирующихъ нѣкоторыя изъ породъ.

Интересны по своеобразію только двѣ жилы. Въ первой изъ нихъ поражаетъ, по сравненію съ отсутствіемъ его въ другихъ жилахъ, обиліе нѣсколько мутнаго болѣе или менѣе идіоморфнаго полевого шпата (ортоклаза). Порода производитъ впечатлѣніе сѣроваккoваго сланца, иньицированнаго гранитной магмой. Вторая жила замѣчательна по обилію то зернистыхъ, до длиннопризматическихъ кристалловъ цоизита, залегающихъ группами крупныхъ недѣлимыхъ среди обломочныхъ кварцевыхъ участковъ породы. Характерная спайность и поперечная отдѣльность, рѣзкій рельефъ, типичная синяя интерференціонная окраска, большой показатель преломленія и оптическій характеръ этихъ ромбическихъ кристалловъ даютъ вѣрный діагнозъ для ихъ опредѣленія. Эту породу можно назвать цоизитовымъ порфиритоидомъ.

Жильная формація по Тереку представляетъ гораздо меньше разнообразія, чѣмъ вышеописанная Ассинская формація. Здѣсь есть, хотя и немногіе, представители типичныхъ офитовыхъ діабазовъ; здѣсь есть и каталитическія породы,

пропитанныя кальцитомъ, иногда съ крупными порфировидными кристаллами кальцита или со сланцеватымъ характеромъ. Но главную, центральную группу, какъ по распространенности, такъ и по своеобразію и интересу, составляютъ тѣ жилы, отъ которыхъ вся эта формація должна получить названіе діоритопорфиритовой. Это мелкозернистыя зеленыя породы, иногда порфировидныя вслѣдствіе выдѣленія крупныхъ кристалловъ полевого шпата. Признаки динамометаморфизма сказываются въ переломахъ и изогнутіяхъ полевого шпата и въ появленіи у него пертитоваго строенія. Интересно, что и здѣсь повторяется указанное мною выше наблюденіе, а именно: полевой шпатъ этихъ динамометаморфныхъ порфиритовъ водянисто прозраченъ, абсолютно свѣжъ; между тѣмъ въ діабазахъ онъ сильно пелитизированъ, авгитъ-же свѣжъ. Описываемыя діоритопорфиритовыя жилы не подходятъ ни подъ одинъ изъ извѣстныхъ мнѣ типовъ и, повидимому, представляютъ новый типъ порфиритовъ. Структура иногда микродіоритовая, въ громадномъ-же большинствѣ случаевъ представляетъ картину интерсертальнаго порфирита съ той только разницей, что это порода полнокристаллическая безъ стекловатаго базиса. Своеобразіе структуры обусловливается прежде всего тѣмъ, что полевой шпатъ представляетъ призматическое развитіе. Подъ микроскопомъ картина представляется въ слѣдующемъ видѣ: общій блѣднозеленый, а въ толстыхъ препаратахъ густой зеленый, фонъ, по которому разбросаны призматическіе кристаллы полевого шпата. При скрещенныхъ николяхъ зеленый фонъ, который можно было-бы принять за крупныя офитовыя выдѣленія роговой обманки, распадается въ микродіоритовый аггрегатъ неправильныхъ выдѣленій, обрывковъ, табличекъ („Fetzen u. Putzen“ нѣмецкихъ авторовъ). Призматическій полевой шпатъ представляетъ по большей части характерную изъѣденность боковыхъ контуровъ, „оплавленность“; эти кристаллы какъ-бы корродированы окружающей ихъ массой. Въ одной жилѣ къ роговой обманкѣ примѣшаны мелкіе листочки біотита, неправильно разбросанные по всей породѣ. Въ другой жилѣ внутри крупныхъ роговообманко-

выхъ выдѣленій оказались болѣе или менѣе крупныя сердцевины блѣднаго пироксена. Никакихъ другихъ составныхъ частей не найдено и въ большинствѣ случаевъ порода состоитъ исключительно изъ зеленой слабо дихроичной роговой обманки и полевого шпата. Принимая во вниманіе, что діабазы не чужды жильной области Терека, что они играютъ важную роль какъ къ востоку, такъ и къ западу отъ нея; далѣе своеобразный характеръ полевого шпата, вышеупомянутыя авгитовыя сердцевины, которыя можно принять за остатокъ авгита, эпигенизированнаго роговой обманкой; наконецъ химическій составъ этихъ породъ, — я не могу отрѣшиться отъ слѣдующаго невольно напрашивающагося представленія. Я полагаю, что на глубинѣ въ разсматриваемой области есть болѣе или менѣе значительныя массы діабазовъ или габбро и что эти діоритопорфиритовыя жилы представляютъ результатъ переплавленія зеленокаменной магмы.

Порфировидныя выдѣленія, если таковыя имѣются, принадлежатъ обыкновенно полевому шпату; только въ одномъ случаѣ встрѣчены длинные двойниковые порфировидные кристаллы роговой обманки.

Амфиболовая составная часть представлена сѣроленой діоритовой компактной роговой обманкой со слабымъ плеохроизмомъ отъ желтаго до зеленаго цвѣта, въ неправильныхъ таблицахъ, изрѣдка волокнистыхъ.

Полевой шпатъ во многихъ случаяхъ является водянистопрозрачнымъ, совершенно свѣжимъ; часто однако-же, онъ отчасти помутнѣлъ, въ немъ неправильными пятнами, а иногда и по всей центральной части кристалла, появились бурыя, зернистыя или мелкопластинчатыя, сами по себѣ изотропныя, выдѣленія; однимъ словомъ во многихъ случаяхъ онъ обнаруживаетъ различныя стадіи пелитизаціи. Изрѣдка полевой шпатъ цѣликомъ пелитизированъ, превращенъ въ упомянутыя мутныя выдѣленія. Форма полевого шпата обыкновенно длиннопризматическая; сравнительно рѣдки переломы, сдвигы, раздробленіе. Зато наблюдается въ громадномъ большинствѣ случаевъ другое нарушеніе правильности конту-

ровъ: кристаллы съ одной или съ нѣсколькихъ сторонъ извилисто зазубрены, обнаруживаютъ всѣ признаки оплавленности. Принимая во вниманіе свѣжесть этихъ „оплавленныхъ“ кристалловъ, можно думать, что оплавленность относится еще къ раннему періоду кристаллизаціи породы: полевой шпатъ, какъ болѣе раннее выдѣленіе, могъ быть оплавленъ до выдѣленія пироксеновой или амфиболовой составной части. Съ другой стороны увеличеніе „оплавленности“ и все большая утрата кристаллами ихъ первоначальной формы по мѣрѣ метаморфизаціи, говоритъ какъ-бы въ пользу каталитическаго происхожденія этой „оплавленности“.

По угламъ погасанія полевой шпатъ принадлежитъ отчасти къ основнымъ известковонатровымъ плагіоклазамъ, къ ряду лабрадора, отчасти къ альбиту.

Особенно интересными представляются тѣ изъ вышеописанныхъ породъ, въ которыхъ полевой штатъ принадлежитъ преимущественно къ альбиту (характерный уголъ ногасанія ок. $+ 20^0$ у недѣлимаго $1'$ по альбитовому закону). Разсчетъ анализа породы № 14а также вполнѣ согласуется съ предположеніемъ, что она состоитъ изъ роговой обманки и альбита. Тикимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь новый интересный типъ альбитоваго діорита съ интерсертальной или ложно-офитовой структурой, съ идіоморфнымъ призматическимъ полевымъ шпатомъ, съ большимъ содержаніемъ FeO и очень малымъ содержаніемъ MgO.

Бассейнъ Б. Ліахвы не былъ мною подвергнутъ спеціальному изслѣдованію. Только мимоходомъ, во время экскурсіи отъ Гори черезъ Цхинвалъ и Джаву на Рокскій перевалъ, мною были собраны образцы изверженныхъ породъ, выходы которыхъ лежали на моемъ пути. Особенно интереснымъ представляется узкое скалистое ущелье Б. Ліахвы, начинающееся у деревни Кехви. Здѣсь наблюдается сплетеніе разнообразныхъ породъ (№ 84), изъ которыхъ отмѣчу ортофиръ и порфиритовый атакситъ. Въ обѣихъ породахъ порфировидные крупные кристаллы полевого шпата частью пелитизированы, частью

пропитаны множествомъ хлоритовыхъ выдѣленій. Основная масса испещрена двоякопреломляющими блестками и зернами, отчасти разстеклована, но первоначально безспорно была витрофировая. Безцвѣтный, зеленый или бурый, отчасти разстекловавный базисъ является господствующей составной частью основной массы. Желѣзистомагнезіальные минералы отсутствуютъ; полевой шпатъ въ ортофирѣ имѣетъ по большей части форму четырехугольныхъ пластинокъ, характерную для многихъ ортофировъ. Въ порфиритѣ-же полевой шпатъ основной массы является въ видѣ характерныхъ призматическихъ кристалловъ и вся основная масса имѣетъ типичный видъ витрофиритовъ. Такситовое строеніе обусловлено тѣмъ, что одни изъ участковъ являются темными, другіе свѣтлыми; это зависитъ отъ того, что базисъ въ первыхъ имѣетъ въ общемъ зеленую окраску и представляетъ чередованіе зеленыхъ участковъ (общій фонъ) и бурыхъ (пятна среди предыдущаго), между тѣмъ какъ базисъ свѣтлыхъ участковъ самъ по себѣ безцвѣтенъ и кажется сѣрымъ вслѣдствіе подмѣси черныхъ и другихъ зеренъ. Обѣ породы входятъ также въ составъ агломератной лавы, или вулканической брекчіи, сопровождаемой туфомъ.

Версты за двѣ до Джавы, тамъ гдѣ впадаетъ въ Ліахву небольшой притокъ, въ темныхъ (юрскихъ?) [1]) сланцахъ снова появляются жилы кристаллическихъ породъ. Вниманія заслуживаетъ №85—авгитовый сіенитъ или авгитосіенитовый пегматитъ. Эта полнокристаллическая порода состоитъ изъ мутныхъ пелитизированныхъ, по большей части идіоморфныхъ, кристалловъ ортоклаза, количественно господствующихъ въ породѣ, изъ неправильныхъ выдѣленій діабазоваго авгита, часто въ пегматитовомъ проростаніи съ полевымъ шпатомъ, изъ выдѣленій хлорита и вкрапленій магнитнаго желѣзняка.

Версты на $1^1/_2$ къ сѣверу отъ Джавы, по дорогѣ въ Ходзе, также есть выходъ ортофировъ и ихъ туфовъ.

---

1) Иностранцевымъ былъ указанъ нижнеюрскій возрастъ жильныхъ породъ по р. Хумарѣ (см. литерат. въ концѣ этой главы).

II. Новѣйшая эффузивная формація въ бассейнахъ Терека и Арагвы.

Общій обзоръ. Андезиты. Андезитодациты и трахиты.

Общій обзоръ.

Изверженныя породы, слагающія обширную эффузивную формацію, обязанную своимъ происхожденіемъ вулканической дѣятельности Казбека, Красныхъ Горъ, Гуда и нѣкоторыхъ другихъ вулкановъ, относятся въ большинствѣ случаевъ къ андезитамъ, отчасти къ трахитамъ, отчасти-же къ переходнымъ андезитодацитовымъ породамъ. Трахиты и андезитодациты составляютъ продукты вулканической дѣятельности Казбека. Въ окрестностяхъ Казбека, напр. на горѣ Бетлеми, въ мелкихъ вулканахъ Сакохэ, вообще Гудъ-Горы, въ Красныхъ Горахъ, есть и рыхлые продукты изверженій; но лавы во всякомъ случаѣ значительно превосходятъ ихъ количествомъ и объемомъ. Чрезвычайно интересны двѣ особенности многихъ лавъ, а именно форма потоковъ и отдѣльность. Изъ потоковъ можно указать на Казбекскіе потоки между Казбекомъ и Гвилетами, на потоки съ Красныхъ Горъ и Гуда. Но особенно поучительна картина мощнаго потока, спускающагося съ Казбека по юговосточному направленію въ долину Терека между Сіони и Коби. Этотъ интересный потокъ, спустившись съ Казбека, протѣснился по сравнительно узкому ущелью между двумя сланцевыми горами праваго берега Терека и затѣмъ спустился по крутому склону, сразу значи-

тельно расширившись, въ существовавшую уже тогда долину Терека.

Отдѣльность, независимо отъ красоты и прекраснаго развитія столбчатаго строенія, заслуживаетъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ вниманія. На нѣкоторыхъ частяхъ Казбекскихъ потоковъ можно замѣтить слѣдующую особенность столбчатой отдѣльности, особенность, которая еще лучше выражена на лавахъ Армянскаго плоскогорья и, насколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ не была указана въ литературѣ. Дѣло въ томъ, что въ нижнихъ частяхъ мощныхъ потоковъ столбы отличаются правильностью и незначительнымъ діаметромъ; выше столбы гораздо толще и обыкновенно короче; наконецъ еще выше исчезаетъ правильность трещинъ, такъ что столбчатая отдѣльность замѣняется неправильной многогранной отдѣльностью съ извилистымъ ходомъ трещинъ, изогнутыхъ и часто вытянутыхъ въ плоскости распространенія потока. Такимъ образомъ потокъ распадается, считая снизу, на три зоны: 1) тонкіе правильные столбы, 2) толстые столбы и 3) неправильная многогранная отдѣльность. Въ связи съ вѣерообразнымъ расположеніемъ столбовъ въ нѣкоторыхъ потокахъ, вышеуказанная особенность ясно выражаетъ вліянье охлаждающей поверхности подстилающихъ породъ на образованіе и характеръ столбчатой отдѣльности.

Другая интересная особенность заключается въ связи столбчатой отдѣльности съ пластовой. На Млетскомъ спускѣ есть участки съ характерной пластовой отдѣльностью и участки съ замѣчательной столбчатой отдѣльностью. Насколько я могъ убѣдиться, по составу и микроструктурѣ различія между андезитами того и другого вида отдѣльности нѣтъ, такъ что характеръ отдѣльности представляется чисто физическимъ явленіемъ. Крупные столбы разбиты поперечными трещинами на болѣе или менѣе крупные членики. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ поперечная отдѣльность идетъ не перпендикулярно, а нѣсколько наклонно къ вертикальной оси столбовъ и притомъ такъ часто, что разбиваетъ цѣлые ряды столбовъ на пласты или даже тонкія пластинки. Глядя на такія породы съ одной стороны, мы по-

лучаемъ впечатлѣніе только столбчатой отдѣльности съ поперечными трещинами; разсматривая ихъ съ той стороны, гдѣ ясно видно наклонное положеніе тонкой поперечной отдѣльности, мы получаемъ впечатлѣніе рѣзкой пластинчатой отдѣльности. Такимъ образомъ пластовая и столбчатая отдѣльности встрѣчаются вмѣстѣ, а слѣдовательно и генетически связаны между собою.

Андезиты.

Значительное большинство новѣйшихъ изверженныхъ породъ въ бассейнѣ Терека и Бѣлой Арагвы относится къ андезитамъ и андезитодацитамъ. Казбекъ, Красныя Горы, вулканы Гудаура доставили многочисленные и мощные потоки лавъ, которые разлились частью по трещинамъ, частью по поверхности древнихъ сланцевъ. Часть андезитовъ несомнѣнно вылилась черезъ кратеры, изъ которыхъ нѣкоторые еще болѣе или менѣе сохранились. Относительно другихъ, какъ напр. относительно потоковъ Крестоваго перевала, напрашивается представленіе о томъ, что эти лавы вылились, или вѣрнѣе поднялись, прямо по трещинамъ. Дѣятельность ледниковъ, атмосферныхъ и проточныхъ водъ, конечно, въ значительной степени замаскировала первоначальныя условія и могла уничтожить слѣды рыхлыхъ отложеній тамъ, гдѣ мы ихъ теперь не находимъ. Тѣмъ не менѣе, съ этой оговоркой можно утверждать, что различіе кратерныхъ изверженій отъ трещинныхъ заключается въ томъ, что первыя сопровождаются рыхлыми отложеніями и туфами, бомбами и шлаками, между тѣмъ какъ эти образованія совершенно отсутствуютъ тамъ, гдѣ я предполагаю трещинныя изверженія.

Большинство андезитовъ и андезитодацитовъ обладаетъ рѣзко выраженной и совершенной столбчатой отдѣльностью, характеризуются красивыми шестигранными длинными столбами, раздѣленными поперечной отдѣльностью. Особенно красива и совершенна эта отдѣльность въ андезитѣ Млетскаго спуска и въ Казбекскомъ потокѣ, спускающемся къ почтовой дорогѣ между Чхери и Гвилетами, въ окрестностяхъ Кобисъ

Цхали; въ Казбекскихъ потокахъ столбы стоятъ вѣерообразно, сообразно кривизнѣ поверхности охлажденія [1]).

По внѣшнему виду андезиты [2]) представляютъ разнообразіе главнымъ образомъ по окраскѣ (сѣрая, черная, краснобурая, красная) отчасти также по макроскопической крупности зерна и по присутствію или отсутствію черныхъ или полевошпатовыхъ порфировидныхъ вкрапленій. Подъ микроскопомъ выступаютъ болѣе мелкія структурныя различія. Всѣ андезиты обладаютъ гіалопилитовой основной массой и типичнымъ евпорфировымъ строеніемъ, выражающимся въ рѣзкой противоположности крупныхъ порфировидныхъ выдѣленій и микролитовой, часто флюидальной, основной массы. Разнообразіе основной массы сводится къ нѣсколько бо́льшему или меньшему содержанію аморфнаго базиса, къ нѣкоторому различію величины полевошпатовыхъ микрокристалловъ и къ колебаніямъ въ относительныхъ количествахъ полевого шпата и пироксена. По этому послѣднему признаку андезиты могутъ быть разбиты на типичные, съ господствомъ полевого шпата, и на пироксеновые, съ господствомъ пироксена. Болѣе рѣзки различія, обнаруживаемыя порфировидными вкрапленіями. Въ однѣхъ породахъ порфировидные кристаллы представлены почти или даже прямо исключительно полевымъ шпатомъ; въ большинствѣ случаевъ этотъ полевой шпатъ является чистымъ, идіоморфнымъ, съ типичнымъ микротиновымъ габитусомъ; въ другихъ, напр. въ № 71а (лѣвый берегъ Арагвы противъ Млетъ) порфировидный полевой шпатъ болѣе или менѣе сильно оплавленъ и содержитъ каемку темныхъ включеній. Въ другихъ породахъ полевой шпатъ порфировидныхъ вкрапленій отступаетъ на задній планъ или даже совершенно отсутствуетъ, уступая свое мѣсто ромбическому пироксену (энстатиту) и характернымъ крупнымъ псевдоморфозамъ по роговой обманкѣ. Эти послѣднія являются макроскопически

---

[1]) Ср. рисунокъ въ моей статьи: „De Wladikavkaz à Tiflis".

[2]) Для краткости я буду пока всѣ эти породы объединять подъ названіемъ андезитовъ; на самомъ дѣлѣ, кромѣ настоящихъ андезитовъ, здѣсь есть еще породы переходныя къ трахитамъ и къ дацитамъ.

въ видѣ черныхъ пятенъ на основной массѣ, а подъ микроскопомъ въ видѣ черныхъ зернистыхъ выдѣленій; въ поляризованнымъ свѣтѣ онѣ представляютъ смѣсь мелкихъ двоякопреломляющихъ безцвѣтныхъ зеренъ и выдѣленій съ магнетитовыми зернами, составляющими значительно господствующую часть псевдоморфозы. Эти крупныя псевдоморфозы иногда лишены правильныхъ очертаній и представляются вполнѣ неправильными. Иногда-же, напротивъ, эти псевдоморфозы имѣютъ замѣчательно правильные автоморфныя очертанія, обнаруживаютъ красивое зональное сложеніе и ясные признаки своего происхожденія въ видѣ остатковъ первоначальной роговой обманки. Нѣкоторыя изъ этихъ псевдоморфозъ заключаютъ внутри, въ центрѣ или сбоку, участки свѣжей бурой, рѣзко дихроирующей, роговой обманки съ характерной призматической спайностью, чѣмъ воочію доказывается происхожденіе этихъ магматическихъ псевдоморфозъ. Нельзя не отмѣтить существованія различія между этими псевдоморфозами и оплавленной роговой обманкой съ обыкновенной опацитовой каемкой (какъ напр. въ Казбекскомъ лавѣ № 17).

Въ минералогическомъ составѣ описываемыхъ андезитовъ принимаютъ участіе: полевые шпаты, роговая обманка, энстатитъ, авгитъ, гиперстенъ, біотитъ и окислы желѣза.

Полевой шпатъ основной массы въ гіалопилитовыхъ разностяхъ является въ видѣ мелкихъ иголочекъ; въ другихъ онъ представляетъ болѣе крупныя двойниковыя призмочки. Судя по угламъ погасанія, въ основной массѣ есть представители различныхъ известковонатровыхъ плагіоклазовъ; но преобладаетъ рядъ лабрадора и андезина. Крупные порфировидные кристаллы съ типичнымъ габитусомъ микротина чаще всего принадлежатъ къ ряду андезина; иногда попадается и санидинъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ эти порфировидные кристаллы являются корродированными, оплавленными, причемъ наружная кайма испещрена мелкими включеніями стекла, такъ что при слабомъ увеличеніи является въ видѣ черной зернистой зоны.

Порфировидные кристаллы полевого шпата по большей части являются идіоморфными, водянисто прозрачными и

чистыми. Но нѣкоторые изъ нихъ оплавлены и окружены каемкой включеній, отдѣляющей тонкую наружную зону отъ главной массы кристалла (44); иногда полевой шпатъ переполненъ стекловатыми включеніями (54, 16). Очень характерна черная зернистая каемка оплавленныхъ полевыхъ шпатовъ въ породѣ № 49. Наружная зона въ такихъ случаяхъ по углу погасанія рѣзко отличается отъ остальной, главной, части кристалла.

Роговая обманка въ большомъ количествѣ входитъ въ составъ лавъ Казбека и его ближайшихъ окрестностей (№№ 17, 16, 18 и нѣк. др.), гдѣ она является въ видѣ мелкихъ порфировидныхъ вкрапленій. Она темнобураго цвѣта, съ рѣзкимъ плеохроизмомъ, и почти прямымъ погасаніемъ, и всегда окружена неширокой черной опацитовой каймой; эта послѣдная, всегда связанная съ нѣкоторой закругленностью контуровъ, съ утратой идіоморфизма, служитъ яснымъ доказательствомъ оплавленности этихъ кристалловъ, въ отличіе отъ вышеупомянутыхъ магматическихъ псевдоморфозъ. Безчисленнымъ множествомъ наблюденій, опытами и всѣмъ габитусомъ этихъ „тектоморфныхъ“ (корродоморфныхъ) роговыхъ обманокъ, равно какъ и всѣмъ ихъ габитусомъ, доказана ихъ оплавленность и происхожденіе каемки путемъ плавленія. Относительно вышеупомянутыхъ магматическихъ псевдоморфозъ напрашивается другое представленіе, которое лучше вяжется съ наблюдаемымъ у многихъ изъ нихъ полнымъ идіоморфизмомъ, отсутствіемъ каемки, равномѣрной псевдоморфизаціей съ сохраненіемъ даже зональнаго строенія. Общее впечатлѣніе говоритъ противъ плавленія и въ пользу молекулярной перегруппировки или параморфизаціи въ твердомъ видѣ. Такое мнѣніе было уже недавно высказано Эшемъ[1]), который считаетъ этотъ процессъ видоизмѣненія роговой обманки за диссоціацію въ твердомъ видѣ исключительно подъ вліяньемъ болѣе или менѣе сильнаго нагрѣ-

1) E. Esch. Die Gesteine der ecuatorianischen Ost-Cordillere. 1896. (См. W. Reiss u. A. Stübel. Reisen in Süd-Amerika.)

ванія. По его мнѣнію различныя стадіи этого видоизмѣненія служатъ хорошей иллюстраціей того, что это именно диссоціація. Утвержденіе Эша, что такія роговыя обманки никогда не подвергались плавленію и что процессъ ихъ превращенія есть процессъ диссоціаціонный, представляется мнѣ вполнѣ правильнымъ, но только при условіи введенія нѣкоторыхъ поправокъ, безъ которыхъ примѣненіе къ данному случаю понятія о диссоціаціи нельзя считать правильнымъ. Вотъ въ чемъ, на мой взглядъ, дѣло. Базальтическая роговая обманка, повидимому, содержитъ немного воды (или водорода) и фтора. При сильномъ давленіи, подъ которымъ находится магма на глубинѣ, роговая обманка выноситъ сильное нагрѣваніе безъ разложенія. При уменьшеніи-же давленія во время поднятія магмы или послѣ изверженія лавы, температура магмы оказывается достаточной для того, чтобы наступила диссоціація, т. е. выдѣленіе летучей составной части. Какъ-бы мало ни было ея содержаніе, равновѣсіе нарушено и наступаетъ распаденіе роговой обманки. Если наступающее охлажденіе не захватываетъ процессъ до его завершенія, мы имѣемъ полную псевдоморфизу, — въ противномъ случаѣ остаются участки неразложенной роговой обманки. Слѣдовательно одна существенная поправка заключается въ томъ, что, если роговая обманка не испытываетъ плавленія (а это въ данномъ случаѣ приходится допустить), и если мы имѣемъ здѣсь диссоціацію, а не молекулярную перегруппировку въ твердомъ состояніи, то долженъ быть газообразный продуктъ. Другая поправка состоитъ въ томъ, что диссоціація вызывается здѣсь не повышеніемъ температуры, а уменьшеніемъ давленія. Если-бъ мы постарались, оставаясь на почвѣ предположенія о диссоціаціи, подвести этотъ процессъ подъ правило фазъ, то встрѣтили-бы здѣсь двѣ возможности:

1) имѣется три вещества: магнетитъ, пироксенъ, газообразный продуктъ; число фазъ четыре: магнетитъ, пироксенъ, роговая обманка и газъ. Слѣдовательно здѣсь случай полнаго равновѣсія и каждой температурѣ соотвѣтствуетъ опредѣленное давленіе; можно имѣть всѣ стадіи разложенія;

2) число веществъ однимъ больше, если допустить, что продуктовъ разложенія больше; тогда равновѣсіе неполное.

Вопросъ объ образованіи разбираемыхъ псевдоморфозъ остается открытымъ, пока не будетъ доказано, что химическій составъ получившейся псевдоморфозы и первоначальной роговой обманки одинъ и тотъ-же (за вычетомъ упомянутыхъ газообразныхъ продуктовъ, если таковые дѣйствительно имѣются). Мнѣ кажется, что этого нѣтъ, что содержаніе кремнекислоты уменьшилось, улетѣвъ быть-можетъ въ видѣ фтористаго кремнія. До разрѣшенія этого вопроса можно утверждать только одно, а именно, что образованіе этихъ псевдоморфозъ произошло при иныхъ условіяхъ, чѣмъ образованіе опацитовой каемки оплавленныхъ роговыхъ обманокъ и что остается опытами и анализами доставить твердую опору для того, чтобы высказаться съ увѣренностью въ пользу одного изъ слѣдующихъ трехъ возможныхъ предположеній:

1) Магматическая псевдоморфизація есть вышеописанное явленіе диссоціаціи.

2) Это молекулярная перегруппировка въ твердомъ видѣ.

3) Это результатъ быстраго, полнаго расплавленія и кристаллизаціи расплавленной массы, но настолько быстрой и при такихъ условіяхъ, что не происходитъ сплавленія съ окружающей кристаллъ основной массой. Тогда мы имѣлибы псевдоморфозы выполненія продуктами кристаллизаціи самой расплавленной роговой обманки, и полный идіоморфизмъ можно было-бы объяснить тѣмъ, что не было сплавленія съ основной массой, а было только расплавленіе однихъ кристалловъ роговой обманки.

4) Это есть результатъ химическаго превращенія подъ вліяньемъ газообразныхъ (фтористыхъ?) веществъ.

Описываемыя псевдоморфозы представляютъ полную аналогію съ магматическими периморфозами лейцита, превращеннаго въ смѣсь нефелина и санидина[1]). Независимо отъ

1) См. описанія Гуссака (E. Hussak. Ueber Leucit-Pseudokrystalle im Phonolith (Tinguait) der Sierra de Tingua, Estado Rio de Janeiro, Brazil. — N. J. 1890, I, p. 166) и другихъ.

того, на которомъ изъ вышеприведенныхъ объясненій правильнѣе остановиться, я считаю причиной образованія этихъ параморфозъ уменьшеніе давленія, между тѣмъ какъ для образованія опацитовой каемки корродированной роговой обманки причина, вѣроятно, лежитъ въ повышеніи температуры магмы. Такое повышеніе температуры можетъ быть обусловлено выдѣленіемъ изъ магмы поглощенныхъ ею паровъ и газовъ, выдѣленіемъ тепла вслѣдствіе кристаллизаціи и нѣкоторыми другими причинами.

Энстатитъ является какъ въ видѣ порфировидныхъ вкрапленій, такъ и въ видѣ многочисленныхъ призмочекъ въ основной массѣ[1]). Онъ безцвѣтенъ; порфировидныя вкрапленія вполнѣ похожи на авгитъ, но всѣ обладаютъ прямымъ погасаніемъ и менѣе яркой интерференціонной окраской. Призмы энстатита въ основной массѣ вполнѣ идіоморфны.

Большинство этихъ кристалликовъ совершенно безцвѣтно; но въ нѣкоторыхъ породахъ эти кристаллы по контурамъ, а иногда и по всей поверхности, покрыты ржавчиннымъ налетомъ съ полуметаллическимъ блескомъ. Циркель указываетъ, что это считается характернымъ признакомъ андезитоваго гинерстена; если при его опредѣленіи руководствовались только этимъ признакомъ, то весьма вѣроятно, что часто энстатитъ принимали за гиперстенъ.

Гиперстенъ встрѣчается вмѣстѣ съ энстатитомъ и роговой обманкой въ видѣ красноватыхъ табличекъ и призмочекъ съ яркой краснобурой наружной каймой, съ красными пятнами и выдѣленіями и съ характернымъ плеохроизмомъ въ достаточно толстыхъ препаратахъ.

Авгитъ изрѣдка встрѣчается вмѣстѣ съ энстатитомъ, но играетъ при этомъ подчиненную роль. Иногда крупные кристаллы авгита (№ 2) частью расплавлены; при этомъ, вѣроятно, происходитъ растрескиваніе ихъ по призматической

1) По Розенбушу (Mikrosk. Physiogr., 1896, p. 873), ромбическій пироксенъ не встрѣчается въ основной массѣ, за исключеніемъ одного указанія Ленка и Кюха. Въ моихъ андезитахъ онъ играетъ существенную роль въ составѣ основной массы.

спайности и расплавленіе отдѣльныхъ спайныхъ кусковъ, т. к. на оставшихся осколкахъ нѣтъ коррозіонныхъ явленій, они идіоморфны. Отъ сплавленія авгита получается свѣтлокоричневое стекло и безцвѣтный ромбическій пироксенъ.

Біотитъ встрѣченъ въ видѣ широкихъ бурыхъ идіоморфныхъ таблицъ въ лавахъ № 18, № 16 и нѣк. друг.

Основная масса въ общемъ представляетъ полукристаллическое гіалопититовое развитіе; иногда оно переходитъ въ трахитовое. Разнообразіе ея, правда незначительное, обусловливается тѣмъ, что въ однихъ случаяхъ стекловатый базисъ является безцвѣтнымъ, въ другихъ желтобурымъ. При слабомъ увеличеніи безцвѣтная основная масса кажется сѣрой, мѣстами полупрозрачной, и обнаруживаетъ во многихъ участкахъ аггрегаціонную поляризацію. При болѣе сильномъ увеличеніи нетрудно обѣдиться, что этимъ стекловатый базисъ обязанъ присутствію многочисленныхъ призматическихъ безцвѣтныхъ микролитовъ, иголочекъ и ихъ поперечныхъ разрѣзовъ въ видѣ зеренъ и многоугольниковъ. Это, повидимому, микросоматиты полевого шпата и небольшого количества энстатита, представляющіе третье поколѣніе этихъ составныхъ частей. Такимъ образомъ основная масса состоитъ изъ: 1) микрокристалловъ полевого шпата (и энстатита), 2) стекловатаго базиса и 3) мисросоматитовъ послѣдней генераціи, то разсѣянныхъ по стеклу небольшими группами, то въ одиночку, то образующихъ цѣлью войлокъ. Этотъ своеобразный типъ основной массы съ двумя поколѣніями кристалловъ былъ уже мною описанъ въ одномъ авгитовомъ порфиритѣ изъ Ялгубы и вполнѣ заслуживаетъ названія „бимагматичной (бифилетической) основной массы“ (см. № 2).

Въ нѣкоторыхъ препаратахъ (54) можно встрѣтить небольшія зернистыя аггломераціи полевого шпата, энстатита и немногочисленныхъ роговообманковыхъ псевдоморфозъ; это мелкія „enclaves homöogènes“ Лакруа или „гломеропорфировыя“ разности Джёдда.

Иногда желтый стекловатый базисъ представляетъ господствующую составную часть, такъ что порода дѣлается почти

витрофировой. Въ другихъ случаяхъ базисъ отступаетъ на задній планъ, господство переходитъ къ микролитамъ полевого шпата, располагающимся флюидальными потоками; въ этомъ случаѣ структура иногда микропорфировая и порфировидныя вкрапленія принадлежатъ безцвѣтному ромбическому пироксену.

Граница между роговообманковыми и пироксеновыми андезитами такова-же, какъ и между соотвѣтствующими порфиритами. Въ общемъ можно отмѣтить и здѣсь близость амфиболовыхъ и слюдяныхъ андезитовъ и противопоставить ихъ пироксеновымъ. Въ то-же время есть переходные члены и роговая обманка встрѣчается вмѣстѣ съ пироксеномъ, особенно съ ромбическимъ. Разбираемая нами группа породъ принадлежитъ преимущественно къ этимъ переходнымъ андезитамъ, хотя въ ней есть и чистые крайніе типы. Я различаю въ Казбекско-Млетской андезитовой[1]) формаціи слѣдующіе типы:

1) Энстатитовые андезиты.
2) Роговообманковые.
3) Біотито-роговообманковые и біотито-пироксеновые.
4) Авгитовые.
5) Гиперстеновые.

Особенно интересны энстатитовые андезиты. Ихъ интересъ во-первыхъ заключается въ томъ, что до сихъ поръ признавались только авгитовые и гиперстеновые андезиты. На присутствіе энстатита въ андезитахъ указываетъ, по Циркелю[2]), Кото; извѣстенъ онъ также въ андезитѣ изъ Картагены; бронзитъ указанъ Гюттономъ, Лагоріо и Кикухи. Но въ общемъ, по свидѣтельству Циркеля, энстатитъ встрѣчается въ андезитахъ рѣдко и возможность его широкаго распространенія отрицается имъ. Если это указаніе вѣрно, если въ томъ, что называютъ гиперстеновымъ андезитомъ, не слѣдуетъ искать андезитовъ энстатитовыхъ, то

1) Для краткости я называю описываемую эффузивную формацію андезитовой; на самомъ же дѣлѣ въ ея составъ кромѣ типичныхъ андезитовъ входятъ также трахиты и андезитодациты.

2) Lehrb. d. Petr., II, 810.

описанные здѣсь энстатитовые андезиты представляютъ новый типъ, характерный для части центральнаго Кавказа.

Энстатитовые андезиты интересны еще и въ другомъ отношеніи, а именно по ихъ дифференціаціи. На лѣвомъ берегу Арагвы, противъ станціи Млеты, есть интересные разрѣзы. Здѣсь по древнимъ сланцамъ разлилось послѣдовательно нѣсколько потоковъ (или же одинъ потокъ дифференцировался, распался); эти потоки различаются по цвѣту, по отдѣльности, по общему габитусу.

Между тѣмъ какъ 70*a* и 70*c* представляютъ типичные андезиты съ господствомъ полевошпатовой составной части, хотя и довольно богатые порфировидными вкрапленіями авгита и роговообманковыхъ магматическихъ псевдоморфозъ, напротивъ того 70*b* отличается господствомъ энстатита надъ полевымъ шпатомъ. Мы имѣемъ здѣсь хорошій примѣръ двухъ дополнительныхъ типовъ, одного болѣе полевошпатоваго, другого болѣе пироксеноваго, какъ это наблюдается въ порфиритахъ, въ габбро и габбросіенитовыхъ породахъ, въ нѣкоторыхъ сіенитахъ и т. д. Это полнѣйшій аналогъ „шонкинита“ по сравненію съ лабрадоритомъ и монцонитомъ. Не знаю, имѣется-ли въ данномъ случаѣ примѣръ настоящей дифференціаціи; во всякомъ случаѣ тутъ возможно и другое толкованіе. При псевдоморфизаціи роговой обманки выдѣляется избытокъ желѣза въ видѣ магнетита, а остальное можетъ резорбироваться и выкристаллизовываться въ видѣ богатыхъ магнезіей пироксеновъ. Обиліе роговообманковыхъ псевдоморфозъ въ типичныхъ андезитахъ и значительно меньшее ихъ количество въ разности, богатой пироксеномъ, повидимому, говоритъ въ пользу обогащенія основной массы энстатитомъ насчетъ резорбированной роговой обманки. На такое соотношеніе роговой обманки и ромбическихъ пироксеновъ есть указанія и въ литературѣ.

Такіе типичные энстатитовые андезиты безъ порфировидныхъ вкрапленій полевого шпата, съ порфировидными вкрапленіями энстатита и иногда съ остатками магнетитовыхъ псевдоморфозъ по роговой обманкѣ составляютъ потоки Млетскаго

спуска; (въ № 67 есть немного оливина). Они-же, и притомъ совершенно свободные отъ роговообманковыхъ псевдоморфозъ, составляютъ лавы Красныхъ Горъ и отчасти Гудаура (№№ 57 и 58 съ бронзитомъ). Въ Гудаурѣ встрѣчаются и авгитовые андезиты (№ 72), которые показываютъ, что авгитъ и ромбическій пироксенъ здѣсь взаимно исключаются.

Группа Казбека характеризуется присутствіемъ, кромѣ пироксеновъ, роговой обманки съ опацитовой каймой; для андезитовъ Сіони характеренъ біотитъ, а для группы Гудауръ-Млеты — магматически псевдоморфизованныя роговыя обманки. Между Коби и Казбекомъ лавовые потоки относятся частью къ энстатитовымъ андезитодацитамъ съ господствомъ полевого шпата и очень бѣднымъ роговой обманкой (№ 53), частью къ роговообманково-энстатитовымъ, богатымъ типичной бурой оплавленной роговой обманкой съ опацитовой каемкой (№ 82).

Андезитодациты и трахиты.

Въ нѣкоторыхъ изъ андезитовъ, какъ указано выше, есть примѣсь санидина, благодаря которой порода получаетъ отчасти характеръ переходный между андезитомъ и трахитомъ. Въ разсматриваемой области есть однако и настоящіе трахиты, происходящіе какъ съ Казбека, такъ и изъ окрестностей Коби, а также особыя переходныя между андезитами и дацитами породы. Особенно интересны тѣ двѣ своеобразныя трахитовидныя породы, которыя относятся къ ранней эруптивной дѣятельности Казбека и подстилаютъ какъ ледниковый наносъ, такъ и болѣе новыя лавы. Первая изъ нихъ та розовая, мѣстами сѣрая, пористая, то плотная, то рыхлая порода типа пиперно, заключающая обломки другой трахитовой лавы, которая обнажена въ разрѣзахъ при устьѣ рѣки Чхери и отсюда внизъ по лѣвому берегу Терека. Другая трахитовая порода — это трахитовый такситъ, представляющій атакситовую брекчію расщепленія или евтакситовое полосатое чередованіе красныхъ и черныхъ участковъ съ многочисленными вкрапленіями санидина. Самостоятельныхъ потоковъ

этой лавы я не видѣлъ; но она встрѣчается въ видѣ многочисленныхъ валуновъ въ наносѣ Чхери, попадается и среди вышеупомянутой пипернообразной породы, съ которой она, повидимому, связана генетически.

Пепериновидная и частью пипернообразная красная лава съ порфировидно выдѣленными, не очень многочисленными и не крупными, кристаллами полевого шпата, какъ показываетъ химическій анализъ, представляетъ переходную андезитодацитовую породу.

Основная масса гіалопилитовая; господствуетъ стекловатый базисъ, въ которомъ флюидальными потоками распредѣлены стекловатосвѣжіе призматическіе микролиты полевого шпата и ромбическихъ пироксеновъ. Базисъ, самъ по себѣ безцвѣтный, испещренъ множествомъ зернышекъ, зернистыхъ пятенъ, мѣстами иголочекъ, не дѣйствующихъ на поляризованный свѣтъ и обусловливающихъ при сильномъ увеличеніи сѣрый цвѣтъ базиса, а при слабомъ увеличеніи или макроскопически придающихъ ему краснобурую окраску. Полевошпатовые микролиты обладаютъ микротиновымъ габитусомъ много простыхъ двойниковъ, но еще больше простыхъ, не двойниковыхъ, кристалловъ. Углы погасанія въ большинствѣ случаевъ очень невелики, ок. 0^0 или даже 0^0, но иногда доходятъ до $+ 12^0$, $+ 15^0$, $+ 31^0$ или $- 16^0$.

Микролиты ромбическихъ пироксеновъ являются или совершенно безцвѣтными, или окрашенными по краямъ, а иногда и цѣликомъ, въ краснобурый или яркооранжевый цвѣтъ; это энстатитъ и бронзитъ. Ромбическіе пироксены встрѣчаются также среди порфировидныхъ выдѣленій.

Скопленія зеренъ и пятенъ распредѣлены въ основной массѣ неравномѣрно, такъ что при слабомъ увеличеніи эта послѣдняя представляетъ неправильное чередованіе прозрачныхъ безцвѣтныхъ и полупрозрачныхъ сѣрыхъ участковъ. Благодаря этому порода получаетъ такситовый характеръ.

Въ этой породѣ, которую по внѣшнему виду легко принять за туфъ, встрѣчаются включенія таксита № 47, причемъ граница между этими включеніями и остальной массой породы

часто незамѣтна. Повидимому, обѣ породы представляютъ различные продукты остыванія одной и той-же трахитовой или андезитодацитовой магмы, вообще говоря склонной къ такситовому строенію.

Полевошпатовые микролиты основной массы, судя по угламъ погасанія, въ большинствѣ случаевъ принадлежатъ олигоклазу и санидину. Тоже самое слѣдуетъ сказать и про порфировидные кристаллы. На одномъ крупномъ кристаллѣ карлсбадскаго и альбитоваго двойника въ разрѣзѣ изъ зоны $h' g'$ углы погасанія, согласно кривымъ Дюпарка[1]), указываютъ на олигоклазъ $Ab_4 An_1$.

Такситовый трахитъ № 47 представляетъ мѣстами полосатую, мѣстами болѣе или менѣе атакситовую породу, въ которой чередуются красные и черные или темносѣрые участки; и тѣ, и другіе содержатъ въ изобиліи стекловато чистые порфировидные кристаллы полевого шпата. Структура основной массы трахитовая: стекловатый базисъ испещренъ тѣми-же продуктами разстекловання, какъ и въ предыдущей породѣ. Желѣзистомагнезіальная составная часть представлена рѣзко плеохроичнымъ гиперстеномъ (плеохроизмъ отъ краснобураго до зеленаго) съ характерной красной каймой и красными пятнами; изрѣдка попадаются кристаллы авгита. Такимъ образомъ эта порода представляетъ характерный такситовый гиперстеновый трахитъ или андезитодацитъ. Среди полевошпатовыхъ микролитовъ, повидимому, есть анортоклазъ. Порфировидные кристаллы, какъ въ этой породѣ, такъ и въ близкой къ ней № 45, по большей части принадлежатъ санидину (а также олигоклазу). Санидинъ діагностицированъ въ однихъ случаяхъ по прямому погасанію, въ другихъ по карлсбадскимъ двойникамъ съ погасаніемъ въ $22^1/_2{}^0$ въ обоихъ недѣлимыхъ; наконецъ въ нѣсколькихъ кристаллахъ по показателю преломленія, опредѣленному въ контактѣ съ канадскимъ бальзамомъ

1) L. Duparc et F. Pearce.. Note zur quelques applications des sections en zone à la détermination des feldspaths. — Arch. d. Sc. Phys. et Natur., 1897, III.

по способу Віолы[1]); для контроля были сдѣланы и опредѣленія удѣльнаго вѣса изолированныхъ осколковъ вѣсами Вестфаля въ іодистомъ метиленѣ. Въ № 44, на разрѣзахъ перпендикулярныхъ къ биссектрисѣ, по способу Фукэ[2]) также опредѣленъ олигоклазъ. Такситовое строеніе и различіе окраски такситовыхъ участковъ обусловлено тѣмъ, что сѣрые участки представляютъ основную массу почти чисто полевошпатовую, между тѣмъ какъ въ красныхъ мы имѣемъ значительное содержаніе энстатита и гиперстена. Здѣсь имѣется слѣдовательно примѣръ того общаго направленія дифференціаціонныхъ процессовъ, о которомъ была рѣчь въ теоретической части и которое состоитъ въ стремленіи къ обособленію полевошпатовыхъ и желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ. Принимая во вниманіе равномѣрное распредѣленіе порфировиднаго полевого шпата по всей породѣ, слѣдуетъ допустить, что дифференціація произошла послѣ его выдѣленія, т. е. что она относится къ эффузивной, или по крайней мѣрѣ къ поздней интрателлурической, фазѣ жизни магмы. Примѣръ такой-же дифференціаціи былъ указанъ выше для Млетскихъ лавъ.

III. Литературная справка.

Если оставить въ сторонѣ такія общія сочиненія о Кавказѣ, какъ всѣмъ извѣстныя работы Абиха, Фавра, Дюбуа-де-Монперё, въ которыхъ можно найти свѣдѣнія геологическаго характера объ изверженныхъ породахъ по Военно-Грузинской Дорогѣ, и обратиться къ чисто петрографическимъ изслѣдованіямъ, то придется ограничиться очень немногими указаніями. Породы, составляющія предметъ первой главы, до меня не были описаны никѣмъ, такъ что ихъ литература сводится къ моей собственной работѣ и къ работѣ Стрешев-

1) См. примѣч. на стр. 347.

2) F. Fouqué. Contribution à l'étude des feldspaths des roches volcaniques. — Bull. Soc. franç. de Minér., XVII, № 7 et 8. 1894.

наго[1]), дающаго подробное описаніе залеганія жилъ. Породы Военно-Грузинской Дороги были отчасти описаны Чермакомъ, Лагоріо, Мишель-Леви (въ работѣ Фурнье), мною. Кромѣ того слѣдуетъ упомянуть статью Иностранцева[2]) гдѣ указываются интересныя данныя для сужденія о возрастѣ описываемыхъ изверженныхъ породъ, а также компилятивныя сводки Дингельштедта[3]) и Боннея[4]).

Вотъ списокъ петрографическихъ работъ, относящихся къ описаннымъ въ моей работѣ породамъ:

1) G. Tschermak. Felsarten aus dem Kaukasus. T. M. P. M. I, 1872, p. 107.
2) A. Lagorio. Die Andesite des Kaukasus. 1878.
3) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Петрографическія изслѣдованія въ центральной части Кавказскаго Храбета. 1896. — Оттискъ изъ изданнаго подъ редакціей проф. Иностранцева сочиненія: „Чрезъ Главный Кавказскій Хребетъ“.
4) A. Michel-Lévy въ Fournier. Description géologique du Caucase central. 1896. (Ann. d. l. Fac. d. Sciences de Marseille, VII).
5) F. Loewinson-Lessing. De Wladikavkaz à Tiflis par la Route Militaire de Géorgie. — Изъ Guide des excursions du VII Congrès Geologique International, 1897. — XXII.

---

1) См. стр. 324.

2) „Общее заключеніе“ въ сочиненіи: Чрезъ Главный Кавказскій Хребетъ.

3) V. Dingelstedt. The igneous rocks of the Caucasus. — The Scottish Geograph. Magaz. 1896, p. 458.

4) T. Bonney. The physical history of the Caucasus, въ D. Freshfield. The exploration of the Caucasus. — 1896, II, p. 223.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Химическое изслѣдованіе.

I. Таблицы анализовъ.

Всѣхъ анализовъ въ настоящей работѣ около 60. Анализы были произведены частью мною, частью Я. А. Макеровымъ, М. Ястржембскимъ и Р. Крикмейеромъ, которому принадлежатъ всѣ опредѣленія FeO, во многихъ случаяхъ Fe^2O^3, щелочей, а иногда и другихъ составныхъ частей. Нѣкоторыя титрованія для опредѣленія Fe^2O^3 были сдѣланы Л. А. Спендіаровымъ. Въ теоретической части на стр. 185 приведено шесть анализовъ, сдѣланныхъ Ф. Лебертомъ. Ходъ анализа былъ обычный: одна порція порошка сплавлялась съ углекислымъ кали-натромъ для опредѣленія содержанія кремнекислоты; другая разлагалась фтористоводородной кислотой и шла для опредѣленія всѣхъ прочихъ составныхъ частей; третья разлагалась фтористоводородной кислотой въ атмосферѣ углекислоты и непосредственно вслѣдъ за этимъ титровалась хамелеономъ для опредѣленія закиси желѣза.

Перепечатанные изъ вышеуказанной моей работы анализы счастью исправлены благодаря опредѣленіямъ FeO, Fe^2O^3 и щелочей, которыя въ то время не были сдѣланы.

Результаты нѣкоторыхъ изъ анализовъ, особенно тѣхъ которые относятся къ новымъ типамъ породъ, изображены діаграммами на таблицѣ V для сравненія ихъ съ діаграммами таблицы IV.

Въ графѣ: „аналитикъ“ нижеслѣдующихъ таблицъ Л.-Л. означаетъ Левинсонъ-Лессингъ, Крикм. — Крикмейеръ, Мак. — Макеровъ, Ястр. — Ястржембскій. Черта — означаетъ, что данной составной части нѣтъ, а пробѣлъ въ той или другой графѣ, — что опредѣленія соотвѣтствующей составной части не было сдѣлано.

Химическіе анализы.

Порода. Мѣстность. Номеръ образца.	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	Потеря при прокаливаніи.	Сумма.	Аналитикъ.
1. Древнія зеленокаменныя породы.											
1. **Діабазъ**, № 7а (1890). Изъ жилъ по Ассѣ. — Свѣжій авгитъ и плагіоклазъ; хлоритовыя выдѣленія.	49.19	16.83	1.96	8.15	12.38	7.50	слѣды	3.24	1.41	100.66	Л.-Л. и Крикм.
2. **Метадіоритъ**, № 15а (1890). Изъ жилъ по Ассѣ. — Грязноватобурая или зеленая роговая обманка; плагіоклазъ частью свѣжій и литоморфный, частью пелитизированный .	47.32	14.96	5.09	9.88	9.50	6.44	слѣды	3.15	2.80	99.14	Л.-Л. и Крикм.
3. **Діоритъ**, № 11а (1890). Изъ жилъ по Ассѣ. Зеленая роговая обманка и довольно свѣжій плагіоклазъ; кое-гдѣ кальцитовыя выдѣленія	50.98	12.89	4.21	8.87	8.96	4.74	—	—	3.13	—	Л.-Л. и Крикм.
4. **Сланцеватый метадіоритъ**, № 1а (1890). Катакластическое строеніе. Свѣжій полевой шпатъ, грязнозеленая роговая обманка, обиліе кальцитовыхъ выдѣленій	47.25	12.19	1.11	9.83	11.74	6.76	0.07	2.20	7.85	99.00	Л.-Л. и Крикм.
5. **Метадіоритъ**, мелкозернистый, частью катакластическій, № 52а (1890). Грязнобурая роговая обманка; стекловато-свѣжій полевой шпатъ	48.80	18.91	—	9.72	9.40	6.78			4.42	98.03	Л.-Л. и Крикм.
6. **Метадіоритъ** офитовый, № 43а (1890). Вполнѣ пелитизированный полевой шпатъ . . .	48.14	18.70	—	8.55	9.71	9.00			4.46	98.56	Л.-Л. и Крикм.
7. **Діабазъ** изъ Колотани (1890) , ...	45.78	21.23	9.57		8.06	5.81	2.71	3.57	3.45	100.18	Мак.
8. **Авгитовый порфиритъ**. Рошка (1890) . .	46.27	16.87	14.70		3.73	5.97	0.87	7.86	3.08	99.35	Мак.
9. **Порфиритоидъ**. № 9а (1890) . . .	49.57	19.59	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

11. **Авгитовый порфиритъ**, № 21a (1890) . .	46.02	16.88	3.10	7.63	12.35	8.95			3.30	98.17	Л.-Л. и Крикм.
12. **Альбитовый діоритъ**, № 14a (1895) . . .	52.27	16.07	2.25	14.48	6.67	1.68	1.50	3.29	2.05	100.26	Л.-Л. и Крикм.

2. Сланцы. Контактныя породы. Порфиритоиды.

13. **Основной контактный роговикъ**[2]), № 3a (1890)	47.24	15.77	1.38	8.38	7.68	8.20	0.07	2.68	9.42	99.99	Л.-Л. и Крикм.
14. **Основной контактный роговикъ**[2]), № 13a, (1890)	42.30	14.65	3.73	6.24	11.57	8.43	0.04	3.81	9.76	99.91	Л.-Л. и Крикм.
15. **Адинолъ**, A. (1890)	73.07	9.91	9.72		—	2.03	0.91	3.45	1.86	100.55	Ястр.
16. **Та-же порода**, другой образецъ	73.27	9.64	9.56		—	1.74	0.49	3.79	1.86	100.30	Ястр.
17. **Контактъ**, № 31a (1890)	50.56	17.89	10.67		3.88	8.14	0.38	2.03	6.06	99.61	Ястр.
18. **Черный глинистый сланецъ**, № 42, I (1890)	61.40	17.39	17.13		1.71	2.49	2.56	2.47	3.99	99.14	Ястр.
19. **Контактъ** сланца 42,I съ діабазовой жилой	49.10	26.36	7.24		3.48	5.98	0.41	2.24	5.84	100.65	Ястр.
20. **Тотъ-же контактъ**, другой образецъ . . .	49.22	27.24	7.22		1.72	5.10	0.43	2.12	7.41	100.46	Ястр.
21. **Черный глинистный сланецъ**, Д. (1890) .	55.10	15.50	11.67		0.67	4.51	3.42	4.55	4.69	100.11	Ястр.
22. **Контактъ** сланца Д. съ діабазовой жилой	51.42	10.14	17.83		3.56	5.68	1.30	4.01	5.26	99.19	Ястр.
23. **Контактъ** жилы № 12a (1890) со сланцемъ[3])	43.68	22.04	13.89		3.75	8.80	0.49	1.72	5.80	100.17	Ястр.
24. **Пятнистый контактный роговикъ**[4]) № 13 (1890)	43.95	16.38	10.42		7.39	10.69	0.26	1.07	10.60	100.76	Ястр.

1) Среднее изъ двухъ анализовъ.
2) Содержитъ много кальцита.
3) Среднее изъ двухъ анализовъ.
4) Содержитъ 7.64 % $CaCO^3$.

Порода. Мѣстность. Номеръ образца.	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	Потеря при прокаливаніи.	Сумма.	Аналитикъ.
25. **Плотная сѣрая жила**[1]) въ пятнистой породѣ № 13 (1890) (Порфиритоидъ?) . . .	46.20	20.10	5.00		8.24	9.00	0.43	1.09	10.74	100.80	Ястр.
26. **Порфиритоидъ**, № 9 (1890).	52.34	22.17	0.37	6.30	5.11	7.01			5.43	98.73	Л.-Л. и Крикм.
27. **Сланцеватый катакластическій порфиритоидъ**, № 34а (1890) . . . , ...	40.61	26.34	4.56	11.71	7.22	6.20			5.34	100.58	Л.-Л. и Крикм.

3. Полевые шпаты.

28. **Полевой шпатъ** изъ порфиритоида № 9 (1890). Пелитизированъ, но есть и безцвѣтные участки листочковъ съ яркой аггрегаціонной поляризаціей	50.09	29.64	—	—	14.09	1.11	—	—	5.43	100.36	Л.-Л.
29. **Альбитъ** изъ адинола А.	64.18	21.37	—	—	—	—	—	11.30	0.45	97.30	Ястр.
30. **Пелитизированный полевой шпатъ** изъ Мугоджарской породы № 62а.	52.00	22.95	0.21	0.47	18.50	0.44	0.42	2.40	3.24	100.42	Л.-Л. и Крикм.
31, **Полевой шпатъ** изъ порфирита съ р. Разбойки (Тагилъ, Уралъ); № 193 изъ коллекціи Б. К. Полѣнова	50.86	24.71	0.95	1.56	9.20	0.48	2.80	4.12	5.41	100.09	Л.-Л. и Крикм.
32. **Пелитизированный полевой шпатъ** изъ Мугоджарской породы № 62b . . . . , .	45.11	28.58	1.28	—	18.24	1.27	0.30	2.52	2.97	100.27	Л. Л.
33, **Пелитизированный полевой шпатъ** (№ VII)	48.15	32.38	—	—	16.09	0.47	0.38	2.13	1.18	100.78	Л.-Л.
34. **Пелитизированный полевой шпатъ** (№ VI)	59.60	23.66	—	—	4.57	—	6.21	3.72	1.80	99.56	Л.-Л.

36. **Полевой шпатъ габбродіорита** изъ Kühler Grund, p. Eberstadt, Гессенъ	53.78	31.19	—	—	8.02	0 37	0.84	5.0	0.88	100.08	Крикм. Л.-Л. и Крикм.
37. **Полевой шпатъ** изъ габбро Thalhorn, Вогезы	53.22	29.85	—	—	4.53	1.30	3.33	4.70	2.96	99.89	Л.-Л. и Крикм.
38. **Ортоклазъ** изъ гранита Baveno	67.66	18.73	—	—	—	—	8.43	3.75	0.67	99.24	Л.-Л. и Крикм.

4. Новѣйшія эффузивныя породы.

39. **Дацитъ**, Калько у Бло (1890)	66.18	18.71	1.49	2.00	3.28	0.87	2.84	3.63	0.72	99.72	Макер.
40. **Андезитодацитъ** Казбека, № 116 (1895) .	61.90	17.28	1.70	5.76	4.68	2.76	1.80	2.52	1.30	99.70	Л.-Л. и Крикм.
41. **Андезитъ**, № 70c (1895), противъ станціи Млеты	57.01	19.02	—	5.82	6.92	5.47	1.63	4.49	0.20	100.56	Л.-Л. и Крикм.
42. **Андезитъ**, № 70a (1895), оттуда-же . . .	56.99	19.58	—	5.44	6.80	5.34	1.79	3.36	0.13	99.43	Л.-Л. и Крикм.
43. **Андезитодацитъ**, у устья Чхери, № 3, (1895)	63.61	17.64	1.81	2.09	5.22	3.19	1.28	4.70	0.57	100.11	Л.-Л. и Крикм.

5. Такситы.

44. **Такситъ**, изъ валуновъ Рошки. — Основная масса [1])	42.99	20.04	0.17	5.31	8.95	7.47	0.62	4.96	7.78	98.29	Макер.
45. **Такситъ**, изъ валуновъ Рошки.—Включенія [1])	53.56	10.50	0.59	6.46	13.82	5.90	3.27	4.74	2.86	101.70	Макер.
46. **Такситовая лава** (древняя) Казбека, № 47 (1875); красные участки	62.33	15.80	6.14	—	6.32	4.09	1.48	4.45	0.29	100.90	Л.-Л. и Крикм.
47. **Та-же порода**, сѣрые участки	65.23	15.41	5.49	1.66	4.92	1.22	1.16	5.18	0.03	100.30	Л.-Л. и Крикм.

1) Содержитъ $CaCO^3$.

Порода. Мѣстность. Номеръ образца.	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	Потеря при прокаливаніи.	Сумма.	Аналитикъ.
6. Неполные анализы.											
48. **Трахитъ**, № 16 (1895), между Сіони и Коби	58.39										Л.-Л.
49. **Андезитодацитъ** Казбека, № 44 (1895) . .	61.22										Л.-Л.
50. **Порфиритовый атакситъ**, съ о. Суисари на Онежскомъ озерѣ; „включенія" . . .	43.43	9.49	10.39	?	8.71	18.57			7.13	97.72	Л.-Л. и Крикм.
51. **Та-же порода**, „основная масса"	49.49	?	9.09	?	10.28	8.13			5.53		Л.-Л. и Крикм.
52. **Жила альбитоваго діорита** № 15 (1895) въ гранитѣ Даріальскаго ущелья, между ст. Ларсъ и Даріалмокимъ мостомъ; непосредственно у контакта	49.87										Л.-Л.
53. **Та-же порода**, дальше отъ контакта . . .	50.16										Л.-Л.

Анализы Мугоджарскихъ стеколъ см. на стр. 185, а анализы пирофиллита въ концѣ этой главы.

II. Выводы изъ химическихъ анализовъ Кавказскихъ породъ.

Общія замѣчанія. Новѣйшія эффузивныя породы. Древнія зеленокаменныя породы. Такситы.

Общія замѣчанія.

Таблицы анализовъ даютъ возможность сдѣлать нѣсколько дополнительныхъ сопоставленій и замѣчаній. Значительная потеря при прокаливаніи во многихъ анализахъ, указываетъ на болѣе или менѣе сильную метаморфизацію соотвѣтствующихъ породъ, на присутствіе водныхъ силикатовъ и на импрегнацію углекислой известью. Другой признакъ общій всѣмъ зеленокаменнымъ породамъ — это значительное содержаніе извести, незначительное содержаніе щелочей и почти полное отсутствіе кали, причемъ роговообманковыя породы, повидимому, въ общемъ немного кислѣе пироксеновыхъ и содержатъ больше щелочей (и магнезіи?). Въ общемъ различія между пироксеновыми и роговообманковыми породами не рѣзки и сводятся къ вышеуказанному. Можно предположить, что на кристаллизацію общей магмы то въ видѣ пироксеновой, то роговообманковой породы, вѣроятно вліяло содержаніе щелочей, количество водяныхъ паровъ, кислотность, какъ можно судить по первичнымъ діоритамъ, напр., № 11*a*; къ сожалѣнію, метаморфизація большинства породъ не позволяетъ дѣлать опредѣленныхъ заключеній въ этомъ отношеніи. Контактныя породы богаты углекислой известью, особенно № 13*a*. Близость № 3*a* и № 42, по ихъ составу, съ кристалли-

ческими породами говоритъ въ пользу того предположенія, что это продукты сплавленія магмы со сланцемъ или измѣненные зальбанды кристаллической жилы съ небольшой подмѣсью вплавленнаго сланца; контакъ 42*a*, непосредственно соприкасающійся съ чернымъ сланцемъ, кислѣе контактовъ 3*a* и 13*a*, взятыхъ ближе къ кристаллической жилѣ. Порфиритоидъ 34*a* богатъ глинистыми составными частями, а сильно метаморфозованный порфиритъ (или порфиритоидъ) № 9 обнаруживаетъ интересный ходъ видоизмѣненія полевого шпата.

Сравненіе анализовъ сланцевъ съ контактами показываетъ, что въ контактахъ уменьшилось содержаніе кремнекислоты и кали (мусковитъ въ сланцѣ), возросло содержаніе извести, магнезіи и отчасти натра. Общее содержаніе окисловъ R^2O^3 въ контактахъ приблизительно то-же, что и въ соотвѣтствующихъ сланцахъ, но отношеніе $Al^2O^3 : Fe^2O^3$ совершенно иное. На стр. 326 приведены еще и другія соображенія, проистекающія изъ сравненія анализовъ сланцевъ, зеленокаменныхъ жилъ и контактовъ.

Новѣйшія эффузивныя породы.

Андезитъ Млетъ (№ 70). [1])

Взявъ среднее изъ анализовъ 70*a* и 70*c*, мы получимъ слѣдующія молекулярныя отношенія, формулу и коэффиціентъ кислотности:

SiO^2 — 0.934
Al^2O^3 — 0.189
Fe^2O^3 — —
FeO — 0.078
CaO — 0.122 } 0.335 } 0.416
MgO — 0.135
K^2O — 0.018 } 0.081
Na^2O — 0.063

$4.2\,RO\,1.9\,R^2O^3\,9.3\,SiO^2$, или
$2.2\,RO.R^2O^3\,4.9\,SiO^2$

$\alpha = 1.1$

$R^2O : RO = 1 : 4.1$

1) См. табл. V.

По богатству окислами RO это одинъ изъ рѣдкихъ типовъ андезитовъ. Однако въ таблицѣ анализовъ (см. стр. VIII приложенія) можно найти андезиты, близко подходящіе къ нашему Большое содержаніе окисловъ RO, въ особенности MgO, характерно для андезитовъ съ ромбическими пироксенами. По коэффиціенту кислотности Млетскій андезитъ принадлежитъ къ наиболѣе основнымъ андезитамъ, быть-можетъ представляя переходъ къ базальтовой магмѣ. Существованіе такихъ переходныхъ магмъ не подлежитъ сомнѣнію; повидимому, сюда относится напр. „чиминитъ“ (см. стр. 237), къ которому Млетскій андезитъ во многихъ отношеніяхъ подходитъ очень близко. По отношенію $R^2O : RO$ разбираемый андезитъ представляетъ типъ щелочноземельнаго андезита.

Дацитъ Калько (Бло) [1].

SiO^2	— 1.110			
Al^2O^3	— 0.185	0.196		$2RO2\ R^2O^3 11.1\ SiO^2$ или
Fe^2O^3	— 0.009			
FeO	— 0.027			$RO.R^2O^3 5.6\ SiO^2$
CaO	— 0.059	0.107	0.196	
MgO	— 0.021			$\alpha = 2.83$
K^2O	— 0.030	0.089		
Na^2O	— 0.059			$R^2O : RO = 1 : 1.2$

Въ общемъ эта порода подходитъ подъ типъ дацитовъ; въ таблицъ дацитовъ (см. приложеніе, стр. V) можно найти близко подходящіе примѣры. Особенностями разбираемаго дацита представляются только низкій коэффиціентъ кислотности и отношеніе $RO : R^2O^3$, сближающее эту породу съ липаритами. Тѣмъ не менѣе бѣдность этой породы щелочами и небольшой ея коэффиціентъ кислотности не позволяютъ отнести ее ни къ переходнымъ липаритодацитамъ (делленитамъ) Брёггера[2]), ни къ плагіоклазовымъ ріолитамъ Шадецкаго[3]); въ общемъ породу изъ Бло слѣдуетъ считать за настоящій дацитъ.

1) См. табл. V.

2) См. стр. 92.

3) J. Szádeczky. Das nordwestlich von Sátorelja-Ujhely zwischen Ruda-Bánydeska und Kovácsvágás liegende Gebiet in geologischer und petrographischer Hinsicht. — Földtani Közlöny, XXVII, 1897, p. 357.

Андезитодациты Казбека.

Разборъ анализовъ пиперновидной красной лавы Казбека, обнаженной при устьѣ Чхери (№ 3), и столбчатаго чернаго лавоваго потока, выходящаго на шоссе версты на двѣ ниже станціи Казбекъ (№№ 2 и 116), показываетъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ интереснымъ типомъ породъ. Въ противоположность предыдущей породѣ, эти являются переходными породами, промежуточными между андезитами и дацитами.

Пиперновидная лава Чхери. № 3.

SiO^2 — 1.061

Al^2O^3 — 0.173 } 0.184 $\quad 2.9\,RO\ 1.8\,R^2O^3\ 10.6\,SiO^2$, или

Fe^2O^3 — 0.011 } $\quad 1.6\,RO.R^2O^3\ 5.9\,SiO^2$

FeO — 0.029 } 0.201 } 0.290 $\quad \alpha = 2.52$

CaO — 0.093

MgO — 0.079

K^2O — 0.013 } 0.089 $\quad R^2O : RO = 1 : 2.3$

Na^2O — 0.076

Черная Казбекская лава со столбчатой отдѣльностью. № 116.

SiO^2 — 1.048

Al^2O^3 — 0.172 } 0.182 $\quad 2.9\,RO\ 1.8\,R^2O^3\ 10.5\,SiO^2$, или

Fe^2O^3 — 0.010 } $\quad 1.61\,RO.R^2O^3\ 5.83\,SiO^2$

FeO — 0.081 } $\quad \alpha = 2.50$

CaO — 0.084 } 0.230 } 0.290 $\quad R^2O : RO = 1 : 3.8$

MgO — 0.065

K^2O — 0.019 } 0.060

Na^2O — 0.041

Несмотря на громадное раэличіе во внѣшнемъ габитусѣ этихъ породъ, онѣ являются тождественными по химическому составу. Этотъ послѣдній по однимъ признакамъ приближаетъ эти породы къ андезитамъ, по другимъ къ дацитамъ; смѣсь двухъ частей андезитовой и одной части дацитовой магмы даетъ магму почти тождественную съ Казбекской. Въ силу этихъ отношеній я и назвалъ эти породы андезитодацитами. Въ широкомъ смыслѣ ихъ можно отнести къ анде-

зитамъ, если принять особый типъ кварцевыхъ, или кислыхъ, андезитовъ; кварцъ, правда, не выдѣлился въ этихъ породахъ, но зато избытокъ кремнекислоты остался въ обильномъ стекловатомъ базисѣ, придающемъ всей основной массѣ характеръ витрофировый.

Изверженныя породы Казбека, Красныхъ Горъ, Гудаура, Млетъ имѣютъ общіе фамильные признаки, рѣзко ихъ характеризующіе, напр. по сравненію съ вышеприведенной породой изъ Бло. Особенности Казбекско-Млетской петрографической провинціи заключаются въ относительномъ богатствѣ закисью желѣза и магнезіей; въ связи съ этимъ находится и особенность ихъ минералогическаго состава, а именно богатство ромбическими пироксенами. Собственно Казбекскій районъ характеризуется еще избыткомъ кремнекислоты, растворенянымъ въ стекловатой основной массы, и присутствіемъ щелочныхъ полевыхъ штатовъ, изъ которыхъ мнѣ удалось опредѣлить санидинъ и альбитъ. По содержанію кремнекислоты андезитовыя породы участка Сіони — Коби, какъ показываютъ приведенные въ таблицѣ анализы, занимаютъ среднее положеніе между андезитодацитамм Казбека и андезитами Млетъ.

Древнія зеленокаменныя породы.

Альбитовый діоритъ. (№ 14а) [1])

Особенно интересной представляется порода № 14а. Перечисливъ анализъ, какъ указано въ теоретической части, получимъ:

$$\left.\begin{array}{l} SiO^2 \text{ — } 0.888 \\ \left.\begin{array}{l} Al^2O^3 \text{ — } 0.160 \\ Fe^2O^3 \text{ — } 0.014 \end{array}\right\} 0.174 \\ \left.\begin{array}{l} \left.\begin{array}{l} FeO \text{ — } 0.205 \\ CaO \text{ — } 0.121 \\ MgO \text{ — } 0.042 \end{array}\right\} 0.368 \\ \left.\begin{array}{l} K^2O \text{ — } 0.017 \\ Na^2O \text{ — } 0.054 \end{array}\right\} 0.071 \end{array}\right\} 0.439 \end{array}\right.$$

$$4.4\,RO\ 1.7\,R^2O^3\ 8.9\,SiO^2, \text{ или}$$

$$2.6\,RO\,.\,R^2O^3\ 5.2\,SiO^2$$

$$\alpha = 1.84$$

$$R^2O : RO = 1 : 5.1$$

1) См. табл. V.

Такой составъ породы указываетъ на то, что по нѣкоторымъ признакамъ она подходитъ къ діабазовой или зеленокаменной магмѣ, по другимъ къ діоритовой, монцонитовой и порфиритовой. Но въ то-же время разбираемая порода отличается отъ всѣхъ упомянутыхъ типовъ магмъ. Отличительными особенностями являются: большое содержаніе закиси желѣза, незначительное содержаніе магнезіи и сравнительно большое содержаніе натра. Если широко понимать типъ порфиритовой магмы, то альбитодіоритовый типъ можно разсматривать какъ одно изъ ея подраздѣленій; это такой-же новый типъ, какъ и эстереллитъ, но совершенно другого характера, а именно приближающійся къ діабазовому типу. Изъ обзора анализовъ порфиритовъ можно убѣдиться, что FeO и MgO обнаруживаютъ антагонизмъ, ясно выступающій и на нашемъ анализѣ. Альбитодіоритовую магму можно разсматривать какъ діабазовую нѣсколько болѣе кислую, чрезвычайно богатую FeO и бѣдную MgO. На діаграммѣ эти особенности выступаютъ очень рѣзко.

Жильныя породы Ассинской формаціи.

Породы Ассинской діабазо-метадіоритовой жильной формаціи не представляютъ какихъ-либо замѣтныхъ особенностей химическаго состава. Всѣ эти породы сильно видоизмѣнены; значительная потеря при прокаливаніи отчасти зависитъ отъ кальцита, который въ большемъ или меньшемъ количествѣ импрегнируетъ нѣкоторыя изъ этихъ породъ. Наиболѣе свѣжи діабазы, въ которыхъ обыкновенно замѣчается только пелитизація полевого шпата и нѣкоторая хлоритизація. Въ метадіоритовыхъ породахъ измѣненія болѣе глубокія, и обыкновенно есть болѣе или менѣе значительная примѣсь углекислой извести. Часть этой послѣдней могла быть принесена извнѣ. Сравненіе анализовъ метадіоритовыхъ породъ съ діабазовыми показываетъ, что между ними нѣтъ замѣтныхъ различій. Въ этомъ я вижу, въ связи съ указанными въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ геологическими и петрографическими данными, указаніе на то, что всѣ эти породы представляютъ продукты

остыванія одной общей зеленокаменной, діабазовой, магмы. Большинство діоритовыхъ жилъ представляетъ продуктъ видоизмѣненія жилъ діабазовыхъ; несмотря на глубокій химическій и отчасти механическій метаморфизмъ валовой составъ породы мало измѣнился. Указанный выше процессъ обогащенія магнезіей, которымъ сопровождается амфиболизація пироксеновъ, здѣсь не замѣтенъ; можно было-бы думать, что его и не было, еслибъ въ обиліи углекислой извести не было указаній на то, что выдѣленіе извести, а слѣдовательно относительное обогащеніе магнезіей, дѣйствительно имѣло здѣсь мѣсто. При обзорѣ валового состава амфиболизированной породы этотъ процессъ не ясенъ, такъ какъ его маскируетъ выдѣленіе въ породѣ кальцита.

Высказанное мною положеніе о тождествѣ діабазовыхъ и метадіоритовыхъ жилъ Ассинской формаціи и о происхожденіи послѣднихъ изъ первыхъ прекрасно иллюстрируется сравненіемъ анализовъ діабаза № 7*a* и метадіорита № 15*a*. Сдѣлавъ вышеуказанныя вычисленія, получимъ:

I. Для діабаза № 7*a* (см. № 1 въ табл. анал.).

SiO^2 — 0.828 — $5.8\ RO\ 1.8\ R^2O^3\ 8.3\ SiO^2$, или

Al^2O^3 — 0.166, Fe^2O^3 — 0.012 } 0.178 — $3.2...\ RO\ .\ R^2O^3\ 4.61\ SiO^2$

FeO — 0.114, CaO — 0.222, MgO — 0.189 } 0.525 — $\alpha = 1.49$

K^2O — —, Na^2O — 0.050 } 0.050 — 0.575 — $R^2O : RO = 1 : 10$

II. Для метадіорита № 15*a* (см. № 2 въ табл. анал.).

SiO^2 — 0.804

Al^2O^3 — 0.149, Fe^2O^3 — 0.032 } 0.181 — $5.3\ RO\ 1.8\ R^2O^3\ 8.0\ SiO^2$, или

FeO — 0.039, CaO — 0.171, MgO — 0.164 } 0.474 — $3RO\ .\ R^2O^3\ 4.4....SiO^2$

K^2O — —, Na^2O — 0.060 } 0.534 — 0.534 — $\alpha = 1.49$

$R^2O : RO = 1 : 7.9$

Изъ приведенныхъ двухъ анализовъ съ очевидностью вытекаетъ тождество химическаго состава обѣихъ породъ: общая формула, коэффиціентъ кислотности и другіе признаки у обѣихъ одинаковы; незначительныя различія не выходятъ за предѣлы индивидуальныхъ различій породъ одного и того-же семейства, рода и вида. Въ приложеніи можно найти среди габбро и діабазовъ немало примѣровъ породъ, вполнѣ сходныхъ по химическому составу съ приведенными, которыя вполнѣ подходятъ къ среднему типу зеленокаменный магмы; коэффиціентъ кислотности немного пониженъ, вѣроятно, позднѣйшими измѣненіями. Такимъ образомъ названіе „метадіоритъ“ вполнѣ оправдывается и со стороны химическаго состава; Ассинскіе метадіориты, какъ видно, замѣтно отличаются отъ діоритовыхъ жилъ Даріальскаго ущелья.

Такситы.

Рѣзкое различіе въ химическомъ составѣ основной массы и включеній таксита изъ валуновъ Рошки[1]) заслуживаетъ особаго вниманія. До извѣстной степени эти различія объясняются позднѣйшимм гидрохимическими измѣненіями, въ пользу которыхъ говоритъ значительное содержаніе воды и углекислой извести. Поэтому трудно съ увѣренностью указать, каковы тѣ различія въ химическомъ составѣ, которыя являются первичными, которыя слѣдуетъ разсматривать какъ результаты расщепленія кристаллизующейся магмы на двѣ разныя составныя части. Особенности-же минералогическаго состава, общій характеръ породы и теоретическія соображенія заставляютъ признать существованіе такихъ первичныхъ различій въ химическомъ составѣ основной массы и включеній. А такъ какъ послѣднія представляютъ продуктъ болѣе ранней, основная же масса — болѣе поздней фазы кристаллизаціи магмы, то въ данномъ такситѣ имѣется примѣръ того случая, когда кристаллизація магмы начинается съ выдѣленія болѣе кислыхъ составныхъ частей (здѣсь слѣд. сначала кристаллизовалась часть

1) См. №№ 44 и 45 въ таблицѣ анализовъ.

болѣе богатая кремнекислотой, известью и кали). Какъ извѣстно, такой порядокъ кристаллизаціи характеренъ для сферолитовыхъ породъ, для діабазовъ и долеритовъ. Въ этомъ отношеніи къ сферолитовымъ породамъ, съ которыми ихъ, вѣроятно, сближаютъ и нѣкоторые генетическіе моменты, тѣсно примыкаютъ, повидимому, и такситы.

Химическое изслѣдованіе Казбекскаго таксита[1]) еще лучше иллюстрируетъ только что указанныя соотношенія. Сѣрыя участки этой породы слѣдуетъ разсматривать какъ „включенія", т. е. какъ болѣе раннія выдѣленія изъ расщепившейся магмы; красные участки соотвѣтствуютъ „основной маесѣ" такситовъ. Тамъ, гдѣ порода является полосатой, обнаруживаетъ почти евтакситовое чередованіе сѣрыхъ и красныхъ участковъ, нѣтъ возможности провести указанное различіе между „включеніями" и „основной массой". Но есть и такія атакситовыя разности, гдѣ эти отношенія ясно выступаютъ. За отсутствіемъ подходящаго матеріала и недостаткомъ времени я не имѣлъ возможности подвергнуть изслѣдованію бо́льшее число такситовъ[2]). Если дальнѣйшія изслѣдованія подтвердятъ данныя, полученныя отъ Рошкинскаго и Казбекскаго такситовъ, то въ этихъ брекчіяхъ расщепленія мы будемъ имѣть еще одинъ примѣръ такой послѣдовательности кристаллизаціи магмы, которая характеризуется тѣмъ, что болѣе раннія выдѣленія болѣе кислы. Какъ указано въ теоретической части, такой порядокъ кристаллизаціи наблюдается у діабазовъ, базальтовъ, авгитовыхъ порфиритовъ, сферолитовыхъ породъ и у такситовъ.

Казбекскій такситъ интересенъ еще въ другомъ отношеніи, а именно какъ рѣзкій примѣръ того общаго хода дифференціаціи, который выражается антагонизмомъ желѣзисто-магнезіальныхъ и полевошпатовыхъ минераловъ. На стр. 369 было указано, что красные участки богаты энстатитомъ и отчасти гиперстеномъ, а сѣрые преимущественно полевошпатовые;

---

1) См. №№ 46 и 47 въ таблицѣ анализовъ.

2) Суисарскій атакситъ представляетъ породу слишкомъ глубоко метаморфизованную, чтобы можно было изъ ея анализовъ, притомъ неполныхъ, сдѣлать опредѣленный выводъ.

тамъ-же было указано, что дифференціація произошла послѣ выдѣленія интрателлурическихъ кристалловъ. Эти отношенія даютъ мнѣ поводъ видѣть въ разбираемомъ, а можетъ быть и во всѣхъ такситахъ: 1) примѣры расщепленія не вполнѣ смѣшивающихся жидкостей (см. стр. 124) на слои различнаго состава; 2) доказательство того, что такое расщепленіе, противно утвержденію Беккера[1]) можетъ произойти сравнительно быстро; 3) указанія на способъ образованія такситовъ, въ общемъ согласный съ положеніемъ, высказаннымъ мною въ 1888 („Олон. діаб. форм.") и 1890 годахъ[2]), но теперь освѣщеннымъ болѣе детально. Я полагаю, что происхожденіе такситовъ таково. Въ магмѣ происходитъ раздѣленіе на слои по законамъ смѣшенія жидкостей. Если магма вытекаетъ или кристаллизуется сравнительно спокойно, слои вытягиваются въ болѣе или менѣе правильныя и тонкія наслоенія, какъ это было уже указано Иддингсомъ; получается евтакситъ. Если теченіе магмы неправильное, если происходитъ перемѣшиваніе слоевъ, уже обособившихся и несмѣшивающихся, — причемъ одни изъ нихъ въ силу особенностей состава могутъ уже быть вискозны или даже тверды, — то происходитъ разламываніе этихъ слоевъ и обволакиваніе отдѣльныхъ кусковъ болѣе жидкой массой слоевъ другого состава, происходитъ какъ-бы въ грубомъ видѣ эмульсія: въ этихъ случаяхъ образуются брекчіевидные атакситы (такъ наз. брекчіи расщепленія).

1) См. стр. 122.

2) F. Loewinson-Lessing. Zur Bildungsweise und Classification der klastischen Gesteine. — T. M. P. M. 1888. IX, p. 528.

F. Loewinson-Lessing. Note sur les taxites et sur les roches clastiques volcaniques. — Bull, Soc. Belge de Géol., V 1891, p. 103.

III. О пелитизаціи плагіоклазовъ.

Анализъ полевого шпата изъ породы № 9 показываетъ, что онъ претерпѣлъ довольно глубокія измѣненія; большое содержаніе воды и общій видъ полевого шпата подъ микроскопомъ ясно свидѣтельствуютъ объ этомъ. Уже по процентному составу полевого шпата можно придти къ заключенію, что это битовнитъ (или лабрадоръ), изъ котораго извлеченъ весь натръ, т. е. въ которомъ разрушена главнымъ образомъ альбитовая частица. Нижеслѣдующій разборъ анализа (№ 28 въ табл. анал.) подтверждаетъ такой выводъ. Дѣйствительно, возьмемъ эквивалентныя отношенія составныхъ частей измѣненнаго полевого шпата:

H^2O — 0.302
CaO — 0.251
MgO — 0.027
Al^2O^3 — 0.290
SiO^2 — 0.835.

Принявъ, чте магнезія находится здѣсь въ видѣ талька, (на что указываетъ и микроскопъ), вычтемъ его составъ: (т. е. H^2O 3 MgO 4 SiO^2):

MgO — 0.027
SiO^2 — 0.036
H^2O — 0.009

и приведемъ остатокъ къ 100. Въ такомъ случаѣ мы получимъ полевой шпатъ:

SiO^2 — 49.45%
Al^2O^3 — 30.57%
CaO — 14.53%
H^2O — 5.43%

Такой составъ близко подходитъ къ теоретическому лабрадору Ab_1An_3, въ которомъ выщелоченъ весь натръ и лишь въ ничтожной степени измѣнены отношенія извести и глинозема. (Если вычесть еще и каолинъ, какъ показано ниже, и допустить, что вся вода замѣшаетъ натръ, то получится для Na^2O и CaO отношеніе, соотвѣтствующее битовниту Ab_1An_4). Такимъ образомъ разбираемый анализъ позволяетъ высказать предположеніе, что при гидрохимическомъ разложеніи плагіоклазовъ иногда альбитовая частица разрушается раньше анортитовой. Вынесенный при этомъ натръ можетъ явиться причиной образованія адиноловъ по сосѣдству съ діабазомъ, въ которомъ происходитъ такое вывѣтриваніе.

Подробный разборъ эквивалентныхъ отношеній даетъ еще одинъ любопытный выводъ. Допустимъ, что вся известь находится въ видѣ анортита

CaO — 0.251
Al^2O^3 — 0.251
SiO^2 — 0,502

а остающійся еще избытокъ глинозема въ видѣ каолина

H^2O — 0.082
Al^2O^3 — 0.041
SiO^2 — 0,082.

Въ такомъ случаѣ остается:

H^2O — 0.211
SiO^2 — 0.215

т. е. H^2OSiO^2-метакремневая кислота, которую приходится считать за одинъ изъ продуктовъ разрушенія полевого шпата.

Можно сдѣлать еще и иной разсчетъ и высказать слѣдующія соображенія. Большое содержаніе воды показываетъ, что полевой шпатъ претерпѣлъ болѣе или менѣе значительныя измѣненія. Принимая во вниманіе, что даже въ томъ случаѣ, если предположить, что вода замѣняетъ здѣсь известь, ни въ коемъ случаѣ нельзя полевой шпатъ принять за анортитъ, такъ какъ у этого послѣдняго содержаніе кремнекислоты 42 %, приходится допустить, что мы имѣемъ дѣло съ известково-натровымъ полевымъ шпатомъ. Можно допустить, что вода

является здѣсь на мѣстѣ вытѣсненнаго натра; въ такомъ случаѣ эквивалентыя отношенія $Na^2O : CaO$ выразятся такъ: 0,09 : 0,25, что соотвѣтствовало-бы плагіоклазу Ab_3An_8. Но такой плагіоклазъ содержитъ 53% SiO^2, между тѣмъ какъ у насъ всего 50%; а такому содержанію кремнекислоты соотвѣтствуетъ плагіоклазъ Ab_2An_5 съ 6,5% Na_2O и 14% CaO.

Допустимъ, что 1,11% MgO, также какъ и вода, замѣщаетъ вытѣсненный Na^2O; тогда получится эквивалентное отношеніе $Na^2O : CaO$ какъ разъ то (0,10 : 0,25), которое соотвѣтствуетъ лабрадору (битовниту?) состава Ab_2An_5.

Итакъ мы имѣемъ здѣсь плагіоклазъ Ab_2An_5, въ которомъ весь натръ вытѣсненъ водой и отчасти магнезіей. Спрашивается, что-же при этомъ получилось? Если считать, что CaO принадлежитъ неразложившемуся анортиту, то остатокъ окажется минераломъ приблизительно слѣдующаго состава: 20,3% H^2O (если и MgO причислить къ H^2O), 12,7% Al^2O^3 и 66,8% SiO^2 [1]), т. е. онъ очень близокъ къ альбиту, въ которомъ Na^2O и часть Al^2O^3 замѣщены водою [2]). Слѣдовательно, кромѣ небольшой потери SiO^2 (около 2%) здѣсь произошло выдѣленіе алюмината, что согласно съ опытами Тугута [3]) надъ ходомъ разложенія многихъ силикатовъ, въ томъ числѣ и полевыхъ шпатовъ.

Валовой составъ измѣненнаго полевого шпата даетъ слѣдующія эквивалентныя отношенія:

$$H^2O \quad — \quad 0,09$$
$$CaO \quad — \quad 0,25$$
$$Al^2O^3 \quad — \quad 0,29$$
$$MgO \quad — \quad 0,027$$
$$SiO^2 \quad — \quad 0,83$$

Если отнести и MgO къ H^2O, то получится:

$$2\,H^2O\ 4\,CaO\ 5\,Al^2O^3\ 14\,SiO^2.$$

---

1) Что это за соединеніе (или смѣсь?) $1,1H^2O\ 0,17Al^2O^3\ 1,1SiO^2$? Если весь глиноземъ отнести къ каолину, то остатокъ окажется 77% SiO^2 и 23% H^2O, т.-е. H^2SiO^3.

2) Въ альбитѣ наоборотъ 20% Al^2O^3 и 11% H_2O_2 на 68,8% SiO^2.

3) С. Тугутъ. О химическомъ строеніи нѣкоторыхъ алюмосиликатовъ. — Учен. Зап. Юрьев. Унив. 1894.

Если въ породѣ № 9 всю известь отнести къ полевому шпату, то остатокъ представляетъ:

SiO^2 — 52,1 %
Al^2O^3 — 28,8 %
MgO — 10,6 %
H^2O — 8,2 %

Это соотвѣтствуетъ:

$$H^2O : MgO : Al^2O^3 : SiO^2$$
$$0,455 : 0,265 : 0,282 : 0,868$$

т.-е. 1,7 : 1 : 1 : 3 или 5 : 3 : 3,9 — т.-е. $5H^2O\ 3MgO\ 3Al^2O^3\ 9SiO^2$, что можно разсматривать какъ смѣсь талька и глины. На самомъ дѣлѣ микроскопическое изслѣдованіе подтверждаетъ это, такъ какъ глинистая основная масса (смѣсь глины и другихъ образованій) испещрена тальковыми аггрегатами, эпигенизирующими мелкій полевой шпатъ основной массы.

Разобранный здѣсь анализъ побудилъ меня произвести химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ представителей тѣхъ помутнѣлыхъ разрушенныхъ полевыхъ шпатовъ, которые обыкновенно обозначаются „каолинизированными“. Оказалось, что въ этихъ плагіоклазахъ имѣются обыкновенно довольно сложные продукты разрушенія изъ семейства глинъ, но далеко не всегда или даже очень рѣдко каолинъ. Поэтому я предпочитаю называть эти полевые шпаты „пелитизированными“, оставляя названіе каолинизированныхъ только за тѣми, въ которыхъ присутствіе каолина доказано аналитически.

До настоящаго времени мною изслѣдовано всего 10 полевыхъ шпатовъ, преимущественно известковонатровыхъ. Приисканіе подходящаго матеріала сопряжено съ довольно значительными затрудненіями, такъ какъ требуются достаточно крупнозернистыя породы, чтобы изъ нихъ можно было механически выдѣлить полевой шпатъ. Считаю долгомъ съ благодарностью упомянуть, что Я. А. Макеровъ, Б. К. Полѣновъ и Ѳ. Н. Чернышевъ любезно предоставили въ мое распоряженіе нѣкоторые образцы изъ ихъ коллекцій. Измельчивъ породу настолько, чтобы полевошпатовыя зерна были свободны

отъ подмѣси сосѣднихъ минераловъ, я отдѣлялъ эти послѣдніе отъ полевого шпата при помощи сильнаго электромагнита, затѣмъ отборкой подъ лупой, а иногда еще и при помощи тяжелыхъ жидкостей. Эта подготовка матеріала кропотлива и утомительна; кромѣ того во многихъ случаяхъ даже при измельченіи большого куска породы, можно было получить всего лишь небольшое количество подходящаго матеріала. Это послѣднее обстоятельство было одною изъ причинъ, по которымъ я отказался отъ непосредственнаго опредѣленія глинистыхъ продуктовъ различными вытяжками. Какъ показываютъ изслѣдованія Земятченскаго[1]), при обработкѣ глинъ сѣрной кислотой, ѣдкимъ кали и т. п., составъ разложенной части зависитъ отъ концентраціи реактива и продолжительности реакціи. Кромѣ того основные известковонатровые плагіоклазы сами разлагаются кислотами. Принимая во вниманіе эти обстоятельства и незначительныя количества матеріала, которыми я располагалъ, я предпочелъ примѣнить слѣдующій методъ. Я производилъ валовой анализъ пелитизированнаго полевого шпата по обыкновенному методу анализа силикатовъ. Перечисливъ анализъ на эквивалентныя количества и принимая, что натръ находится въ видѣ альбитовой, кали въ видѣ ортоклазовой, а известь въ видѣ анортитовой частицъ, я получалъ нѣкоторый остатокъ, который и представлялъ продукты разрушенія, обусловливающіе пелитизацію полевого шпата. Вотъ результаты моихъ изслѣдованій.

Полевой шпатъ изъ габбро Thalhorn (Вогезы) (см. № 37 въ табл. анал.).

Совершенно сѣрый пелитизированный полевой щпатъ; мѣстами пелитизація настолько густая, что полевой шпатъ частью сдѣлался совершенно непрозрачнымъ, облачнымъ и не обнаруживаетъ дѣйствія на поляризованный свѣттъ.

SiO^2 — 0.8870

Al^2O^3 — 0.2926

1) П. Земятченскій. Каолинитовыя образованія южной Россіи. — Труды СПб. Общ. Естеств., 1896, XXI, 2-ой вып.

CaO — 0.0899
MgO — 0.0325
Na^2O — 0.0758
K^2O — 0.0354
H^2O — 0.1645

Несомнѣнно, что все кали находится здѣсь въ видѣ ортоклаза, натръ въ видѣ альбитовой частицы, а известь въ видѣ анортитовой. Какіе-либо другіе известковые силикаты и карбонаты отсутствуютъ.

	SiO^2	Al^2O^3	CaO	MgO	Na^2O	K^2O	H^2O
Ортоклазъ —	0.2124	0.0354				0.0354	
Альбитъ —	0.4548	0.0758			0.0758		
Анортитъ —	0.1798	0.0899	0.0899				
Остатокъ —	0.0400	0.0915		0.0325			0.1645

Въ остаткѣ $SiO^2 : Al^2O^3 : H^2O : MgO = 1.23 : 2.81 : 506. : 1$.

Изъ этихъ данныхъ трудно сказать, съ чѣмъ мы имѣемъ дѣло; несомнѣнно только одно, что это не каолинъ.

Въ полевомъ шпатѣ — $Or : Ab : An = 1 : 2.14 : 2.53$ слѣд. $Ab : An = 1 : 1.18$, что соотвѣтствуетъ лабрадору. Если вычислить составъ этого полевого шпата, то получается :

SiO^2 — 58.6 %
Al^2O^3 — 26.0 %
Na^2O — 7.5 %
CaO — 7.7 %

Это очень близко къ андезину № 20 и № 21 у Дэна (J. Dana. The Syst. of Miner., 1892), только немного не хватаетъ Al^2O^3; но тамъ 8.21% CaO и 6.87% Na^2O; слѣд. и здѣсь, при видоизмѣненіи полевого шпата какъ будто извлечено немного больше Na^2O чѣмъ CaO.

При допущеніи, что здѣсь имѣется каолинъ (0.1645H^2O, 0.0822 Al^2O^3 и 0.1645 SiO^2) получается необъяснимый и невозможный остатокъ.

Полевой шпатъ изъ порфирита съ р. Разбойки (Тагилъ, Уралъ) (см № 31 въ табл. анал.).

Совершенно пелитизированъ. Мутный, облаковидный, только мѣстами со слабой аггрегаціонной поляризаціей болѣе

или менѣе свободныхъ отъ глины участковъ. Кое-гдѣ хлоритовыя включенія.

Сдѣлавъ разсчетъ какъ въ предыдущихъ случаяхъ, получимъ

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	H^2O
	0.847	0.242	0.006	0.021	0.164	0.012	0.029	0.066	0.300
Ортоклазъ —	0.174	0.029					0.029		
Альбитъ —	0.396	0.066						0.066	
Анортитъ —	0.328	0.164			0.164				
Сумма —	0.898	0.259			0.164		0.029	0.066	
Остатокъ —			0.006	0.021		0.012			0.300

Очевидно, что такой простой разсчетъ здѣсь непримѣнимъ и что процессъ пелитизаціи въ данномъ случаѣ представляетъ сложное явленіе. Здѣсь, вѣроятно, кромѣ глины образовались водные магнезіальный и известковый силикатъ, немного мусковита. Во всякомъ случаѣ разбираемый полевой шпатъ, который всякій петрографъ назоветъ „каолинизированнымъ" представляетъ болѣе сложное явленіе видоизмѣненія, чѣмъ простую каолинизацію.

Полевой шпатъ изъ діорита Kühler Grund, bei Eberstadt, Hessen (см. № 36 въ табл. анал.)

Частью свѣжій плагіоклазъ, частью густо пелитизированный; большія сѣрыя глинистыя выдѣленія.

SiO^2 — 0.8928
Al^2O^3 — 0.3057
MgO — 0.0092
CaO — 0.1432
Na^2O — 0.0806
K^2O — 0.0089
H^2O — 0.0490

Отсюда вычисляемъ:

	SiO^2	Al^2O^3	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	H^2O
Ортоклазъ —	0.0534	0.0089			0.0089		
Альбитъ —	0.4836	0.0806				0.0806	
Анортитъ —	0.2864	0.1432	0.1432				
Остатокъ —	0.0694	0.0730		0.0092			0.0490

Этотъ остатокъ можно разсматривать какъ смѣсь какого-то водного силиката глинозема съ небольшимъ количествомъ талька.

Въ плагіоклазѣ мы имѣемъ $Al : An = 1 : 1.77$, т. е. приблизительно Al_3An_5.

Въ процентахъ составъ плагіоклаза выразится такъ:

Полевой шпатъ VI. (См. № 34 въ табл. анал.)

Отсюда вычисляемъ:

	SiO^2	Al^2O^3	CaO	Na^2O	K^2O	H^2O
	0.993	0.244	0.057	0.060	0.066	0.100
Ортоклазъ —	0.396	0.066			0.066	
Альбитъ —	0.360	0.060		0.060		
Анортитъ —	0.114	0.057	0.057			
Остатокъ —	0.123	0.062			0.100	

т. е. $Al^2O^3 : SiO^2 : H^2O = 1 : 2 : 1.6$, что соотвѣтствуетъ формулѣ каолина съ достаточнымъ приближеніемъ, если принять во вниманіе неизбѣжныя неточности анализа, нечистоту матеріала и т. п.

Полевой шпатъ VII. (см. № 33 въ табл. анал.)

	SiO^2	Al^2O^3	CaO	Na^2O	K^2O	MgO	H^2O
	0.802	0.317	0.285	0.034	0.004	0.011	0.065
Ортоклазъ —	0.024	0.004			0.004		
Альбитъ —	0.204	0.034		0.034			
Анортитъ —	0.570	0.285	0.285				
Все вмѣстѣ —	0.798	0.323	0.285	0.034	0.004		
Остатокъ —	0.004					0.011	0.065

Неточности, какъ напр. недохватъ глинозема, обусловлены предѣлами точности анализа.

Остатокъ представляетъ какой-то водный магнезіальный силикатъ.

Полевой шпатъ изъ габбро изъ Höllmühle, p. Penig, въ Саксоніи (см. № 35 въ табл. анал.)

	SiO^2	Al^2O^3	CaO	Na^2O	H^2O
	0.842	0.354	0.187	0.066	0.030
Альбитъ —	0.396	0.066		0.066	
Анортитъ —	0.374	0.187	0.187		
Остатокъ —	0.072	0.101			0.030

$$H^2O : Al^2O^3 : SiO^2 = 1 : 3.4 : 2.4$$

т. е. какой-то водный силикатъ глинозема или какая-то смѣсь, но не каолинъ.

Полевой шпатъ изъ габбросіенита Джаксы-Тау (Мугоджары, № 62а (см. № 30 въ табл. анал.)

	SiO^2	Al^2O^3	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	FeO	H^2O
	0.867	0.225	0.330	0.011	0.004	0.039	0.006	0.180
Ортоклазъ —	0.024	0.004			0.004			
Альбитъ —	0.234	0.039				0.039		
Анортитъ —	0.364	0.182	0.182					
Сумма —	0.622	0.225	0.182		0.004	0.039		
Остатокъ —	0.245	—	0.148	0.011	—	—	0.006	0.180

Если допустить, что магнезія и закись желѣза входятъ въ составъ тальковаго минерала и соотвѣтственно вычесть 0.006 H^2O 0.067 (Mg, Fe) 0.024 SiO^2, то остатокъ дастъ

$$CaO : H^2O : SiO^2 = 1 : 1.18 : 1.5.$$

Соотвѣтствующій этому составу силикатъ почти тождественъ съ централлазитомъ, (Centrallasite, How) [1]) однимъ изъ близкихъ къ окениту водныхъ известковыхъ силикатовъ, такъ называемыхъ безглиноземныхъ цеолитовъ.

Полевой шпатъ изъ гранита Baveno (см. № 38 въ табл. анал.).

	SiO^2	Al^2O^3	K^2O	Na^2O	H^2O
	1.127	0.183	0.090	0.060	0.038
Ортоклазъ —	0.510	0.090	0.090		
Альбитъ —	0.360	0.060		0 060	
Остатокъ —	0.227	0.033			0.038

Значительное количество кремнекислоты б.-м. отчасти зависитъ отъ подмѣси кварца. Но во всякомъ случаѣ и здѣсь не получается каолина.

Полевой шпатъ изъ габбросіенита Джаксы-Тау, Мугаджары, № 22 (см № 32 въ табл. анал.).

Совершенно пелитизированный облачный полевой шпатъ.

SiO^2 — 0.752

Al^2O^3 — 0.280

1) J. Dana. The system of Mineralogy. 1892, p. 569, № 2.

Fe^2O^3 [1])	—	0.008
CaO	—	0.325
MgO	—	0.031
K^2O	—	0.003
Na^2O	—	0.040
H^2O	—	0.165

Простой разсчетъ на ортоклазъ, альбитъ, анортитъ и остатокъ здѣсь непримѣнимъ и несомненно, что въ данномъ случаѣ имѣется сложный процессъ видоизмѣненія съ образованіемъ не только водныхъ силикатовъ глинозема, но, вѣроятно также какихъ-то известковыхъ, магнезіальныхъ и натровыхъ.

Несмотря на незначительное число изслѣдованныхъ мною полевыхъ шпатовъ, несмотря на желательность примѣненія и другихъ химическихъ методовъ изслѣдованія, мнѣ кажется, что уже и теперь можно высказать положеніе, что въ такъ называемыхъ „каолинизированныхъ“ плагіоклазахъ лишь въ рѣдкихъ случаяхъ имѣется дѣйствителлно процессъ каолинизаціи. Обыкновенно ходъ видоизмѣненія известковонатровыхъ полевыхъ шпатовъ болѣе сложенъ и ведетъ къ образованію водныхъ силикатовъ глинозема, талька, цеолитовъ, въ отдѣльности или въ смѣси. По внѣшнему виду и подъ микроскопомъ такіе полевые шпаты обнаруживаютъ габитусъ каолинизированнаго ортоклаза, т. е. имѣютъ видъ глинистый, почему я и называю ихъ „пелитизированными“.

Другой выводъ изъ вышеприведенныхъ анализовъ тотъ, что сильная помутнѣлость наблюдается иногда у ортоклаза, въ которомъ, судя по малому содержанію воды, пелитизація произошла лишь въ малыхъ размѣрахъ; помутнѣніе и гидратизація несоразмѣрны. Можно думать, что помутнѣніе иногда является признакомъ не каолинизаціи, а какого-то физиче-

---

1) Если принять, что все желѣзо находится въ видѣ закиси желѣза (опредѣленія которой не было сдѣлано), то получается FeO—0.015.

скаго процесса, связаннаго съ небольшой гидратизаціей и напоминающаго напр. баститообразную волокнистость нѣкоторыхъ діаллаговъ и авгитовъ. Такой взглядъ на зависимосгь помутнѣнія ортоклаза отъ физическаго перерожденія былъ высказанъ уже Лембергомъ[1]).

1) J. Lemberg. Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten. — Z. d. g. G. 1883. XXXV, p. 575.

IV. Искусственное видоизмѣненіе пирофиллита.

Описываемый опытъ былъ поставленъ съ цѣлью найти отвѣтъ на одинъ изъ вопросовъ, относящихся къ теоретической части настоящаго изслѣдованія, а именно на вопросъ о томъ, какъ распредѣляются два основанія, дѣлящихъ между собою одну кислоту. При этомъ получились однако-же результаты на мой взглядъ интересные въ другомъ отношеніи и до извѣстной степени иллюстрирующіе затронутые мною вопросы о видоизмѣненіи породъ и полевыхъ шпатовъ, почему я и останавливалось здѣсь на этомъ опытѣ. Самый опытъ былъ произведенъ слѣдующимъ образомъ. Около 2 граммъ мелко измельченнаго чистаго пирофиллита изъ Пышминска (анализъ котораго мною былъ раньше сдѣланъ)[1]) было помѣщено въ платиновую бутыль, закрытую платиновой-же пробкой, вмѣстѣ съ 10%-растворомъ углекислаго кали и углекислаго натра въ пропорціи 1 : 1. Платиновая бутыль была помѣщена въ мѣдную бутыль и въ такомъ видѣ поставлена на водяную баню, съ которой она не снималась около трехъ лѣтъ. Отъ времени до времени я взбалтывалъ бутыль и раза два-три доливалъ ее дистиллированной водой. Можно считать, что бутыль нагрѣвалось около $1\frac{1}{2}$ года, а всего пирофиллитъ подвергался дѣйствію раствора почти четыре года. По истеченіи этого срока пирофиллитъ и жидкость въ которой онъ находился, были подвергнуты анализу. При этомъ оказалось слѣдующее.

1) Въ растворѣ найдено 0.625 гр. глинозема; слѣд. ок. 3%

---

1) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. О пирофиллитѣ изъ Пышминска (Березовска) на Уралѣ. — Зап. Имп. Минер. Общ., XXXIII, 1895, стр. 283.

глинозема отщепилось отъ пирофиллита и перешло въ растворъ, вѣроятно въ видѣ алюмината. Выше, при обсужденіи процессовъ видоизмѣненія полевого шпата, было указано на возможность отщепленія глинозема въ видѣ алюмината. Какъ извѣстно, впервые на этотъ процессъ было указано Лембергомъ[1]); затѣмъ на цѣломъ рядѣ минераловъ этотъ процессъ былъ изученъ Тугуттомъ[2]). Мой опытъ съ пирофиллитомъ еще разъ доказываетъ, что отщепленіе глинозема отъ водныхъ силикатовъ глинозема, противно мнѣнію нѣкоторыхъ ученыхъ[3]), происходитъ легко и несомнѣнно играетъ роль въ природѣ.

2) Въ той порціи, обработаннаго вышеуказаннымъ способомъ пирофиллита, которая была разложена сплавленіемъ съ углекислымъ калинатромъ, найдено уменьшеніе содержанія кремнекислоты и глинозема, и незначительное увеличеніе содержанія извести и магнезіи.

3) Опредѣленіе потери при прокаливаніи обнаружило довольно значительную гидратизацію: содержаніе воды возросло съ 5.4% до 9.28%.

3) Десятипроцентная соляная кислота на водяной банѣ въ теченіе двухъ дней разложила почти половину взятой навѣски; параллельный опытъ съ нормальнымъ пирофиллитомъ показалъ, что при этихъ условіяхъ не происходитъ замѣтнаго разложенія[4]). Отсюда можно сдѣлать выводъ, что при обработкѣ пирофиллита растворомъ соды и поташа произошла цеолитизація.

4) Въ порціи видоизмѣненнаго пирофиллита вѣсомъ 1.0078 гр. найдено 0.0163 гр. Na^2O; это составляетъ 1.62% на все количество пирофиллита или около 3% на ту его часть, которая разлагается соляной кислотой, т. е. которая цеолитизировалась; кали въ пирофиллитѣ не найдено.

---

1) J. Lemberg. Z. d. g. G. 1883, p. 577. (См. стр. 398).

2) С. Тугутъ, см. стр. 391.

3) См. напр. В. Вернадскій. О группѣ силлиманита и роли глинозема въ силикатахъ. — 1891.

4) Солянокислыя вытяжки были сдѣланы по моей просьбѣ Р. Э. Крикмейеромъ.

	Нормальный пирофиллитъ.	Искуственно видоизмѣненный пирофиллитъ.
SiO^2	64.94	61.95
Al^2O^3	20.22	26.42
CaO	0.67	0.94
MgO	0.16	0.93
Na^2O	—	1.62
H^2O	5.90	9.28
Сумма . . .	100.89	101.14

Сравненіе анализовъ свѣжаго и искусственно видоизмѣненнаго пирофиллита, наглядно показываетъ, въ чемъ состоятъ происшедшія измѣненія. Для того, чтобы точно опредѣлить, произошло-ли здѣсь образованіе натролита, анальцима или чего другого, слѣдовало-бы произвести опыты въ подходящемъ дигесторѣ, котораго не имѣлось въ моемъ распоряженіи. Для моихъ цѣлей было вполнѣ достаточно и описаннаго опыта, такъ какъ имъ еще разъ доказано (а для пирофиллита впервые) какъ легко водные силикаты глинозема вступаютъ въ гидрохимическія реакціи, какъ легко происходитъ гидратизація, происоединеніе натра и отщепленіе глинозема.

V. Заключеніе.

Изученіе изверженныхъ породъ Кавказа находится еще въ зародышѣ. Обширность территоріи, трудности, съ которыми связаны детальныя изслѣдованія въ каждой горной странѣ, а на Кавказѣ въ особенности, конечно, являются тому причиной. Мною лично изслѣдованъ сравнительно небольшой районъ. Но смѣю думать, что добытые мною результаты должны возбудить интересъ къ изученію петрографіи Кавказа. Представляемый изверженными породами Кавказа интересъ въ значительной степени обусловленъ продолжительностью эруптивной дѣятельности, большимъ количествомъ центровъ изверженія и разнообразіемъ породъ. При детальномъ изученіи изверженныхъ породъ со стороны ихъ условій залеганія и ихъ химическаго состава, можно будетъ со временемъ разбить Кавказъ на петрографическія провинціи или участки, характеризующіеся каждый своими особенностями, и собрать данныя для сужденія о ходѣ дифференціаціи. Уже и теперь можно намѣтить кое-что въ этомъ направленіи. Такъ напр. интрузивныя зеленокаменныя породы Ассинской жильной формаціи отличаются богатствомъ магнезіей, между тѣмъ какъ Даріальскія бѣдны ею. Къ западу отъ Казбека, повидимому, вмѣстѣ съ зеленокаменными породами замѣтную роль играютъ ортофиры, а въ басейнѣ Кубани, какъ можно судить по любезно предоставленнымъ въ мое распоряженіе профессоромъ А. А. Иностранцевымъ породамъ съ Хумары, кислые гранофиры придаютъ особую физіономію Кубанской петрографической области. Не менѣе, если не болѣе, интересны эффузивныя породы. Казбекско-Млетская эффузивная формація отличается сравнительнымъ богатствомъ магнезіей и желѣзомъ;

въ минералогическомъ составѣ породъ, это выражается тѣмъ, что всѣ онѣ, при нѣкоторомъ разнообразіи кислотности, богаты энстатитомъ или гиперстеномъ. Напротивъ породы болѣе восточнаго района, обнимающаго напр. Сіони, Коби, р. Кисью, Бло, бѣдны магнезіей и желѣзомъ и характеризуются важной ролью біотита. Небезинтересно также и то обстоятельство, что въ Казбекско-Млетской андезитовой формаціи наблюдается постепенное уменьшеніе кислотности по мѣрѣ движенія отъ Казбека къ Млетамъ.

Интересъ изученной мною области выражается также и въ томъ, что въ ней оказались новые типы изверженныхъ породъ и найдены данныя для сужденія о ходѣ дифференціаціи огненножидкой магмы. При установкѣ и обозначеніи этихъ новыхъ типовъ я пользовался путемъ, указаннымъ въ теоретической части моего труда. И, если мнѣ удалось на примѣрѣ изученныхъ мною Кавказскихъ породъ показать цѣлесообразность и примѣнимость пріёмовъ, методовъ и взглядовъ, разработанныхъ въ различныхъ главахъ теоретической части, я буду считать цѣль моей работы достигнутой.

Юрьевъ. Январь 1898.

Iourieff (Dorpat). Janvier 1898.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Матеріалы.

Граниты. Granite.

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	R^2O +RO	R^2O^3	SiO^2	Коэффиціентъ кислотности α.	Формула.	Число единицъ основаній на 100 един. SiO^2.
2	1.168	0.151	0.038	—	0.021	—	0.045	0.052	0.097	0.021	0.118	0.189	1.168	3.4	1.2 RO 1.9 R^2O^3 11.7 SiO^2	26
3	1.162	0.158	0.009	0.011	0.043	0.025	0.045	0.066	0.111	0.079	0.190	0.167	1.162	3.36	1.9 RO 1.7 R^2O^3 11.6 SiO^2	30
4	1.132	0.128	0.028	0.053	0.055	0.025	0.002	0.077	0.078	0.133	0.211	0.156	1.132	3.33	2.1 RO 1.6 R^2O 11.3 SiO^2	32
5	1.237	0.146	0.010	0.007	0.030	0.009	0.054	0.056	0.110	0.046	0.156	0.156	1.237	3.96	1.6 RO 1.6 R^2O^3 12.4 SiO^2	25
6	1.267	0.130	—	0.020	0.011	0.006	0.056	0.042	0.098	0.037	0.135	0.130	1.267	4.8	1.4 RO 1.3 R^2O^3 12.7 SiO^2	20
7	1.230	0.146	—	0.023	0.016	0.006	0.041	0.067	0.108	0.045	0.153	0.146	1.230	4.4	1.5 RO 1.5 R^2O^3 12.3 SiO^2	24
8	1.143	0.161	0.014	—	0.016	0.014	0.071	0.055	0.126	0.020	0.146	0.175	1.143	3.4	1.5 RO 1.8 R^2O^3 11.4 SiO^2	28
9	1.200	0.145	—	0.027	0.043	0.008	0.052	0.034	0.096	0.098	0,184	0.145	1.200	3.8	1.8 RO 1.5 R^2O^3 12.0 SiO^2	27
10	1.216	0.136	0.017	—	0.015	—	0.055	0.029	0.084	0.015	0.099	0.153	1.216	4.3	1.0 RO 1.5 R^2O^3 12.2 SiO^2	20
11	1.156	0.160	—	0.060	0.054	0.020	0.030	0.053	0.083	0.134	0.217	0.160	1.156	3.3	2.2 RO 1.6 R^2O^3 11.6 SiO^2	32
12	1.200	0.156	0.009	—	0.026	0.012	0.070	0.040	0.110	0.038	0.148	0.165	1.200	3.7	1.5 RO 1.7 R^2O^3 12.0 SiO^2	26
13	1.118	0.176	0.021	—	0.028	0.041	0.057	0.035	0.092	0.069	0.161	0.197	1.118	3.0	1.6 RO 2.0 R^2O^3 11.2 SiO^2	32
14	1.236	0.104	0.020	—	—	0.028	0.097	0.030	0.127	0.028	0.155	0.124	1.236	4.5	1.6 RO 1.2 R^2O^3 12.4 SiO^2	22
15	1.213	0.124	—	0.036	0.044	0.028	0.030	0.050	0.080	0.108	0.188	0.124	1.213	4.3	1.9 RO 1.2 R^2O^3 12.1 SiO^2	25
18	1.250	0.134	0.016	—	0.009	0.004	0.060	0.037	0.097	0.013	0.110	0.150	1.250	4.5	1.1 RO 1.5 R^2O^3 12.5 SiO^2	20
19	1.255	0.120	0.016	—	0.019	0.006	0.061	0.041	0.101	0.025	0.126	0.136	1.255	4.6	1.3 RO 1.4 R^2O^3 12.6 SiO^2	20
280	1.221	0.134	—	0.059	0.055	0.027	0.039	0.048	0.087	0.141	0.228	0.134	1.221	3.86	2.3 RO 1.4 R^2O^3 12.2 SiO^2	21
1	1.040	0.119	0.017	0.025	—	—	0.042	0.101	0.143	0.025	0.168	0.136	1.040	3.5	1.7 RO 1.4 R^2O^3 10.4 SiO^2	30
22	1.298	0.118	0.012	—	0.001	—	0.047	0.054	0.101	0.001	0.102	0.130	1.298	5.3	1.0 RO 1.3 R^2O^3 13.0 SiO^2	17
23	1.161	0.147	0.014	0.012	0.069	0.027	0 048	0.040	0.088	0.108	0.196	0.161	1.161	3.4	2.0 RO 1.6 R^2O^3 11.6 SiO^2	30
16	1.214	0.153	—	0.024	0.020	0.007	0.058	0.055	0.114	0.052	0.166	0.153	1.214	3.88	1.7 RO 1.5 R^2O^3 12.1 SiO^2	26
24	1.277	0.115	—	0.049	0.032	0.005	0.030	0.050	0.080	0.076	0.166	0.115	1.277	4.8	1.7 RO 1.2 R^2O^3 12.8 SiO^2	22
Среднее	**1.1956**	**0.114**	**0.011**	**0.018**	**0.039**	**0.015**	**0.048**	**0.049**	**0.099**	**0.059**	**0.162**	**0.152**	**1.1956**	**3.91**	**1.60 RO 1.54 R^2O^3 11.96 SiO^2**	**25.6**

Липариты. Liparite.

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	R^2O +RO	R^2O^3	SiO^2	Коэффициенть кислотности α.	Формула.	Число единицъ основаній на 100 елин. SiO^2.,5
108	1.223	0.144	0.011	0.012	0.016	—	0.066	0.031	0.107	0.028	0.135	0.155	1.223	4.0	1.4 RO 1.6 R^2O^3 12.2 SiO^2	23
109	1.398	0.101	—	—	0.004	0.002	0.019	0.058	0.077	0.006	0.083	0.101	1.398	7.2	1.0 RO 1.0 R^2O^3 14.0 SiO^2	13
110	1.250	0.129	—	0.023	0.015	0.007	0.040	0.084	0.124	0.045	0.169	0.129	1.250	4.5	1.7 RO 1.3 R^2O^3 12.5 SiO^2	23
112	1.272	0.129	0.012	—	0.033	0.005	0.039	0.045	0.084	0.058	0.122	0.142	1.272	4.6	1.2 RO 1.4 R^2O^3 12.7 SiO^2	20
293	1.165	0.169	—	—	0.012	—	0.104	0.037	0.141	0.012	0.153	0.169	1.165	3.5	1.5 RO 1.7 R^2O^3 11.7 SiO^2	27
Среднее	**1.261**	**0.134**	**0.004**	**0.007**	**0.016**	**0.002**	**0.053**	**0.051**	**0.106**	**0.026**	**0.132**	**0.139**	**1 261**	**4.76** [4.15]	**1.36 RO 1.40 R^2O^3 12.6 SiO^2**	**21** [23]

Кварцевые порфиры. Quarzporphyre.

34	1.068	0.123	0.018	0.012	0.028	0.005	0.022	0.073	0.095	0.045	0.140	0.141	1.068	3.8	1.4 RO 1.4 R^2O^3 10.7 SiO^2	26
35	1.250	0.130	0.014	—	0.014	0.015	0.054	0.040	0.094	0.029	0.123	0.144	1.258	4.5	1.2 RO 1.4 R^2O^3 12.5 SiO^2	21
36	1.255	0.141	0.004	0.016	0.008	0.008	0.060	0.009	0.069	0.032	0.101	0.145	1.255	4.6	1.0 RO 1.5 R^2O^3 12.5 SiO^2	19
37	1.262	0.127	0.010	0.011	0.011	0.015	0.056	0.033	0.090	0.037	0.127	0.137	1.262	4.7	1.3 RO 1.4 R^2O^3 12.6 SiO^2	20
38	1.358	0.077	0.020	—	0.017	0.011	0.033	0.041	0.074	0.028	0.102	0.097	1.358	6.9	1.0 RO 1.0 R^2O^3 13.6 SiO^2	14
39	1.254	0.118	0.021	0.002	0.006	0.032	0.050	0.040	0.090	0.040	0.130	0.140	1.254	4.5	1.3 RO 1.4 R^2O^3 12.6 SiO^2	21
40	1.210	0.153	0.001	0.031	0.008	0.006	0.059	0.045	0.104	0.045	0.149	0.154	1.210	3.96	1.5 RO 1.5 R^2O^3 12.1 SiO^2	17
41	1.243	0.121	0.013	0.056	0.006	0.006	0.027	0.058	0.085	0.068	0.153	0.134	1.243	4.4	1.5 RO 1.3 R^2O^3 12.4 SiO^2	23
42	1.217	0.135	0.019	0.001	0.017	0.016	0.067	0.048	0.115	0.034	0.149	0.154	1.217	4 0	1.5 RO 1.5 R^2O^3 12.2 SiO^2	25
43	1.232	0.130	0.019	—	0.024	0.012	0.044	0.052	0.096	0.036	0,132	0,149	1.232	4.2	1.3 RO 1.5 R^2O^3 12.3 SiO^2	23
44	1.265	0.135	—	0.031	0.021	—	0.057	0.023	0.080	0.052	0.132	0.135	1.265	4.7	1.3 RO 1.4 R^2O^3 12.7 SiO^2	21
45	1.243	0.134	0.011	—	0.014	0.003	0.062	0.054	0.116	0.017	0.133	0.145	1.243	4.35	1.3 RO 1.5 R^2O^3 12.4 SiO^2	22
48	1.225	0.144	0.006	0.006	0.038	0.007	0.038	0.056	0.094	0.051	0.145	0.150	1.225	4.1	1.5 RO 1.5 R^2O^3 12.3 SiO^2	26
285	1.278	0.122	0.013	—	—	0.012	0.075	0.017	0.092	0.012	0.104	0.135	1.278	5.0	1.0 RO 1.4 R^2O^3 12.8 SiO^2	18
Среднее	**1.240**	**0.128**	**0.012**	**0.011**	**0.015**	**0.010**	**0.050**	**0.029**	**0.092**	**0.037**	**0.130**	**0.147**	**1.240**	**4.55**	**1.29 RO 1.40 R^2O^3 12.4 SiO^2**	**21**

Кварцевые кератофиры. Quarzkeratophyre.

46	1.211	0.138	0.020	0.010	0.009	0.005	0.017	0.163	0.180	0.024	0.204	0.158	1.211	3.57	2.0 RO 1.6 R^2O^3 12.1 SiO^2	29
47	1.283	0.143	—	—	—	0.009	0.001	0.122	0.123	0.009	0.132	0.143	1.283	4.57	1.3 RO 1.4 R^2O^3 12.8 SiO^2	21
284	1.310	0.121	0.003	0.002	0.003	0.017	0.002	0.114	0.116	0.022	0.138	0.124	1.310	5.1	1.4 RO 1.2 R^2O^3 13.1 SiO^2	20
Среднее	[illegible]	[illegible]														[illegible]

56	1.131	0.170	0.011	0.017	0.050	0.033	0.019	0.087	0.106	0.100	0.206	0.181	1.131	3.0	2.1 RO 1.8 R^2O^3 11.3 SiO^2	34
57	1.111	0.137	—	0.079	0.029	0.003	0.034	0.127	0.161	0.111	0.272	0.137	1.111	3.2	2.7 RO 1.4 R^2O^3 11.1 SiO^2	36
58	1.053	0.182	0.025	0.026	0.086	0.028	0.020	0.059	0.079	0.140	0.219	0.207	1.053	2.5	2.2 RO 2.1 R^2O^3 10.5 SiO^2	40
59	1.142	0.134	—	0.093	0.040	0.010	0.018	0.097	0.115	0.143	0.258	0.134	1.142	3.5	2.6 RO 1.3 R^2O^3 11.4 SiO^2	34
60	1.157	0.146	0.020	—	0.083	0.024	0.015	0.071	0.086	0.107	0.193	0.166	1.157	3.3	1.9 RO 1.7 R^2O^3 11.6 SiO^2	31
61	1.116	0.167	0.022	0.016	0.083	0.037	0.017	0.060	0.077	0.136	0.213	0.192	1.116	2.8	2.0 RO 1.9 R^2O^3 11.2 SiO^2	35
62	1.154	0.179	0.018	—	0.063	0.035	0.013	0.057	0.070	0.098	0.168	0.197	1.154	3.0	1.7 RO 2.0 R^2O^3 11.5 SiO^2	31
63	1.059	0.156	0.032	0.018	0.116	0.065	0.017	0.040	0.057	0.199	0.256	0.188	1.059	2.58	2.6 RO 1.9 R^2O^3 10.6 SiO^2	41
64	1.160	0.154	0.017	0.028	0.081	0.052	0.017	0.074	0.091	0.161	0.262	0.171	1.160	3.0	2.6 RO 1.7 R^2O^3 11.6 SiO^2	37
65	1.125	0.157	0.008	0.018	0.048	0.033	0.025	0.070	0.095	0.099	0.194	0.165	1.125	3.2	2.0 RO 1.7 R^2O^3 11.3 SiO^2	31
49	1.115	0.162	0.017	0.023	0.084	0.066	0.015	0.046	0.061	0.173	0.234	0.179	1.115	2.9	2.3 RO 1.8 R^2O^3 11.2 SiO^2	37
Среднее	**1.123**	**0.158**	**0.014**	**0.028**	**0.068**	**0.035**	**0.020**	**0.071**	**0.091**	**0.142**	**0.223**	**0.173**	**1.123**	**3.02**	**2.23 RO 1.74 R^2O^3 11.24 SiO^2**	**35**
155	1.120	0.134	0.011	0.070	0.061	0.030	0.027	0.079	0.106	0.161	0.267	0.145	1.120	3.1	2.8 RO 1.5 R^2O^3 11.2 SiO^2	36

Кварцевые порфириты. Quarzporphyrite.

50	1.089	0.152	0.019	0.019	0.074	0.038	0.036	0.058	0.094	0.131	0.225	0.171	1.089	2.9	2.3 RO 1.7 R^2O^3 10.9 SiO^2	36
51	1.122	0.153	0.011	0.030	0.042	0.018	0.038	0.061	0.099	0.090	0.189	0.164	1.122	3.3	1.9 RO 1.6 R^2O^3 11.2 SiO^2	31
52	1.138	0.158	0.010	0.024	0.049	0.026	0.038	0.063	0.101	0.099	0.200	0.168	1.138	3.2	2.0 RO 1.7 R^2O^3 11.4 SiO^2	32
53	1.095	0.179	0.007	0.021	0.039	0.024	0.042	0.080	0.122	0.084	0.206	0 186	1.095	2.8	2.1 RO 1.9 R^2O^3 11.0 SiO^2	44
54	1.061	0.166	0.012	0.038	0.069	0.050	0.033	0.067	0.100	0.157	0.257	0.178	1.061	2.6	2.6 RO 1.8 R^2O^3 10.6 SiO^2	41
107	1.154	0.148	0.040	0.009	0.053	0.024	0.026	0.071	0.097	0.086	0.183	0.188	1.154	3.0	1.8 RO 1.9 R^2O^3 11.5 SiO^2	32
184	1.097	0.162	0.008	0.035	0.087	0.063	0.020	0.066	0.086	0.185	0.271	0.170	1.097	3.2	2.7 RO 1.7 R^2O^3 11.0 SiO^2	40
Среднее	**1.108**	**0.159**	**0.015**	**0.025**	**0.059**	**0.034**	**0.032**	**0.072**	**0.099**	**0.119**	**0.218**	**0.175**	**1.108**	**3.0**	**2.20 RO 1.75 R^2O^3 11.08 SiO^2**	**36**

Кварцевые діориты. Quarzdiorite.

188	1.126	0.150	—	0.091	0.068	0.060	0.009	0.056	0.065	0.219	0.284	0.150	1.126	3.0	2.8 RO 1.5 R^2O^3 11.3 SiO^2	38
199	1.093	0.167	0.017	0.025	0.092	0.065	0.010	0.062	0.072	0.182	0.254	0.184	1.093	2.7	2.5 RO 1.8 R^2O^3 11.0 SiO^2	40
201	1.047	0.159	0.019	0.022	0.084	0.037	0.033	0.056	0.089	0.143	0.232	0.178	1.047	2.7	2.3 RO 1.8 R^2O^3 10.5 SiO^2	39
Среднее	**1.088**	**0.158**	**0.018**	**0.046**	**0.081**	**0.054**	**0.017**	**0.058**	**0.075**	**0.181**	**0.256**	**0.170**	**1.088**	**2.8**	**2.53 RO 1.70 R^2O^3 10.93 SiO^2**	**39**
21	1.099	0.176	0.026	0.009	0.091	0.052	0.023	0.029	0.052	0.152	0.204	0.202	1.099	2.7	2.0 RO 2.0 R^2O^3 11.0 SiO^2	36
20	1.034	0.156	0.026	0.025	0.082	0.040	0.040	0.084	0.124	0.147	0.271	0.182	1.034	2.5	2.7 RO 1.8 R^2O^3 10.3 SiO^2	43

Слюдяные діориты. Glimmerdiorite.

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	$R^2O + RO$	R^2O^3	SiO^2	Коэффиціентъ кислотности α.	Формула.	Число единицъ основаній на 100 един. SiO^2 β.
193	0.934	0.164	0.025	0.086	0.128	0.114	0.006	0.074	0.080	0.328	0.408	0.189	0.934	1.9	4.1 RO 1.9 R^2O^3 9.3 SiO^2	63
194	0.934	0.157	0.019	0.066	0.120	0.200	0.020	0.056	0.076	0.386	0.462	0.176	0.934	1.86	4.6 RO 1.8 R^2O^3 9.3 SiO^2	66
195	0.979	0.156	0.047	0.034	0.126	0.079	0.025	0.038	0.063	0.239	0.302	0.203	0.979	2.1	3.0 RO 2.0 R^2O^3 9.8 SiO^2	51
196	0.979	0.159	0.018	0.056	0.066	0.142	0.035	0.068	0.103	0.264	0.367	0.177	0.979	2.15	3.7 RO 1.8 R^2O^3 9.8 SiO^2	55
Среднее	**0.956**	**0.160**	**0.027**	**0.060**	**0.112**	**0.134**	**0.021**	**0.059**	**0.080**	**0.304**	**0.384**	**0.188**	**0.956**	**2.0**	**$3_{.82}$ RO $1_{.87}$ R^2O^3 $9_{.55}$ SiO^2**	**58.7**

Діориты. Diorite.

186	0.815	0.156	0.078	0.015	0.146	0.156	0.012	0.062	0.074	0.317	0.391	0.234	0.815	1.5	3.9 RO 2.3 R^2O^3 8.2 SiO^2	75
187	0.966	0.173	0.030	0.073	0.148	0.120	0.016	0.048	0.064	0.341	0.405	0.203	0.966	1.9	4.1 RO 2.1 R^2O^3 9.7 SiO^2	52
189	0.857	0.212	0.035	0.078	0.115	0.106	0.004	0.059	0.063	0.299	0.362	0.247	0.857	1.5	3.6 RO 2.5 R^2O^3 8.6 SiO^2	71
190	0.886	0.185	0.072	0.016	0.123	0.135	0.004	0.044	0.048	0,274	0.312	0.259	0.886	1.6	3.1 RO 2.6 R^2O^3 8.9 SiO^2	64
191	0.906	0.227	0.035	0.057	0.137	0.054	0.004	0.038	0.042	0.248	0.290	0.262	0.905	1.7	2.9 RO 2.6 R^2O^3 9.1 SiO^2	61
192	0.957	0.170	0.024	0.058	0.120	0.117	0.021	0.046	0.067	0.295	0.362	0.194	0.957	2.0	3.6 RO 2.0 R^2O^3 9.6 SiO^2	58
200	0.986	0.176	0.019	0.034	0.116	0.037	0.029	0.064	0.093	0.187	0.280	0.195	0.986	2.2	2.8 RO 2.0 R^2O^3 9.9 SiO^2	48
Среднее	**0.912**	**0.185**	**0.042**	**0.047**	**0.129**	**0.103**	**0.013**	**0.051**	**0.064**	**0.280**	**0.343**	**0.227**	**0.912**	**1.77**	**$3_{.40}$ RO $2_{.28}$ R^2O^3 $9_{.20}$ SiO^2**	**61**

„Адамеллитъ.“ „Adamellit.“

328	1.150	0.145	0.020	—	0.068	0.029	0.048	0.040	0.088	0.097	0.185	0.165	1.150	3.38	1.9 RO 1.7 R^2O^3 11.5 SiO^2	34

Сіениты. Syenite.

26	0.988	0.200	0.022	0.036	0.053	0.020	0.047	0.091	0.138	0.109	0.247	0.222	0.988	2.1	2.5 RO 2.2 R^2O^3 9.9 SiO^2	47
27	1.019	0.169	0.012	0.054	0.053	0.017	0.054	0.089	0.143	0.124	0.267	0.181	1.019	2.54	2.7 RO 1.8 R^2O^3 10.2 SiO^2	44
28	1.000	0.164	—	0.097	0.078	0.065	0.070	0.022	0.092	0.240	0.332	0.164	1.000	2.5	3.3 RO 1.6 R^2O^3 10.0 SiO^2	49
29	0.988	0.126	0.041	0.027	0.074	0.045	0.071	0.020	0.091	0.146	0.237	0.167	0.988	2.6	2.4 RO 1.7 R^2O^3 9.9 SiO^2	41
30	0.986	0.176	—	0.117	0.105	0.052	0.034	0.048	0.082	0.274	0.356	0.176	0.986	2.2	3.6 RO 1.8 R^2O^3 9.9 SiO^2	54
31	1.044	0.135	—	0.105	0.106	0.084	0.036	0.050	0.086	0.295	0.381	0.135	1.044	2.6	3.8 RO 1.4 R^2O^3 10.4 SiO^2	49
32	0.940	0.198	—	0.110	0.129	0.103	0.018	0.044	0.062	0.342	0.404	0.198	0.940	1.9	4.0 RO 2.0 R^2O^3 9.4 SiO^2	64
33	1.000	0.169	—	0.097	0.079	0.065	0.070	0.039	0.109	0.242	0.351	0.169	1.000	2.3	3.5 RO 1.7 R^2O^3 10.0 SiO^2	52
274	1.000	0.167	—	0.097	0.079	0.060	0.070	0.038	0.108	0.236	0.344	0.167	1.000	2.4	3.4 RO 1.7 R^2O^3 10.0 SiO^2	50
Среднее	**0.996**	**0.167**	**0.008**	**0.082**	**0.094**	**0.062**	**0.050**	**0.048**	**0.098**	**0.236**	**0.334**	**0.167**	**0.996**			

157	0.962	0.175	0.027	0.054	0.065	0.044	0.081	0.060	0.141	0.103	0.304	0.202	0.962	2.1	3.0 RO 2.0 R^2O^3 9.6 SiO^2	52
158	1.057	0.169	—	0.062	0.015	0.010	0.064	0.124	0.188	0.093	0.281	0.169	1.057	2.6	2.8 RO 1.7 R^2O^3 10.6 SiO^2	44
163	1.016	0.205	0.023	—	0.002	0.025	0.094	0.081	0.175	0.027	0.202	0.228	1.016	2.3	2.0 RO 2.3 R^2O^3 10.2 SiO^2	42
166	1.101	0.182	0.004	0.011	0.026	0.020	0.046	0.109	0.155	0.057	0.212	0.186	1.101	2.85	2.1 RO 1.9 R^2O^3 11.0 SiO^2	36
167	1.024	0.167	0.022	0.033	0.110	0.028	0.041	0.065	0.106	0.171	0.277	0.189	1.024	2.4	2.8 RO 1.9 R^2O^3 10 2 SiO^2	45
168	1.033	0.172	0.027	0.027	0.051	0.019	0.071	0.054	0.125	0.097	0.222	0.199	1.033	2.43	2.2 RO 2.0 R^2O^3 10.0 SiO^2	47
169	1.078	0.180	—	0.047	0.030	0.012	0.068	0.074	0.142	0.089	0.231	0.180	1.078	2.8	2.3 RO 1.8 R^2O^3 10.8 SiO^2	47
170	0.976	0.195	—	0.130	0.118	0.014	0.027	0.036	0.063	0.262	0.325	0.195	0.976	2.1	3.3 RO 2.0 R^2O^3 9.8 SiO^2	53
173	0.966	0.207	0.026	—	0.052	0.031	0.065	0.097	0.162	0.083	0.245	0.233	0.966	2.0	2.5 RO 2.3 R^2O^3 9.7 SiO^2	49
174	0.985	0.176	0.004	0.107	0.100	0.043	0.057	0.024	0.081	0.250	0.331	0.180	0.985	2.2	3.3 RO 1.8 R^2O^3 9.9 SiO^2	51
275	0.999	0.183	—	0.084	0.053	0.027	0.072	0.079	0.151	0.164	0 315	0.183	0.999	2.3	3.1 RO 1.8 R^2O^3 10.0 SiO^2	50
161	1.073	0.168	0.027	—	0.023	0.018	0.038	0.103	0.141	0.041	0.182	0.195	1.073	2.78	1.8 RO 2.0 R^2O^3 10.7 SiO^2	35
162	1.057	0.167	0.031	—	0.031	0.020	0.046	0.098	0.144	0.051	0.195	0.198	1.057	2.6	2.0 RO 2.0 R^2O^3 10.6 SiO^2	36
298	1.070	0.163	0.011	0.034	0.066	0.047	0.065	0.041	0.106	0.147	0.253	0.174	1.070	2.7	2.5 RO 1.7 R^2O^3 10.7 SiO^2	39
175	1.012	0.194	0.025	0.033	0.029	0.008	0.066	0.079	0.145	0.070	0.215	0.219	1.062	2.3	2.2 RO 2.2 R^2O^3 10.1 SiO^2	40
Среднее	**1.027**	**0.180**	**0.015**	**0.041**	**0.051**	**0.024**	**0.060**	**0.075**	**0.135**	**0.117**	**0.252**	**0.195**	**1.027**	**2.42**	**2.52 RO 1.96 R^2O^3 10.26 SiO^2**	**44.4**
171	1.259	0.172	0.029	—	0.032	0.025	0.050	0.073	0.123	0.057	0.180	0.201	1.259	2.5	1.8 RO 2.0 R^2O^3 12.6 SiO^2	30

Ортофиры. Orthophyre.

67	0.988	0.207	0.020	0.009	0.053	0.034	0.039	0.110	0.149	0.096	0.245	0.227	0.988	2.1	2.5 RO 2.3 R^2O^3 9.9 SiO^2	48
68	1.067	0.190	0.021	0.025	0.033	0.035	0.055	0.043	0.097	0.093	0.190	0.211	1.067	2.6	1.9 RO 2.1 R^2O^3 10.7 SiO^2	37
69	0.950	0.180	—	0.107	0.062	0.090	0.039	0.082	0.121	0.259	0.380	0.180	0.950	2.0	3.8 RO 1.8 R^2O 9.5 SiO^2	59
70	0.919	0.162	—	0.140	0.072	0.018	0.067	0.114	0.181	0.230	0.411	0.162	0.919	2.0	4.1 RO 1.6 R^2O^3 9.2 SiO^2	62
72	0.968	0.190	—	0.137	0.065	0.025	0.042	0.058	0.100	0.227	0.327	0.190	0.968	2.15	3.3 RO 1.9 R^2O^3 9.7 SiO^2	53
73	1.043	0.168	0.003	0.070	0.043	0.011	0.066	0.086	0.152	0.124	0.276	0.171	1.043	2.6	2.8 RO 1.7 R^2O^3 10.4 SiO^2	42
76	0.958	0.181	—	0.108	0.064	0.090	0.040	0.083	0.123	0.262	0.385	0.181	0.958	2.0	3.9 RO 1.8 R^2O^3 9.6 SiO^2	58
Среднее	**0.985**	**0.182**	**0.006**	**0.085**	**0.056**	**0.043**	**0.050**	**0.082**	**0.132**	**0.184**	**0.316**	**0.189**	**0.985**	**2.21**	**3.17 RO 1.85 R^2O^3 9.85 SiO^2**	**51**
66	0.959	0.188	—	0.136	0.064	0.025	0.042	0.058	0.100	0.225	0.325	0.188	0.959	2.15	3.3 RO 1.9 R^2O^3 9.6 SiO^2	53

Пантеллериты. Pantellerite.

156	1.146	0.087	0.037	0.052	0.024	0.014	0.036	0.113	0.149	0.090	0.239	0.124	1.146	3.8	2.4 RO 1.2 R^2O^3 11.5 SiO^2	31
160	1.181	0.062	0.058	0.020	0.015	0.022	0.026	0.125	0.151	0.057	0.208	0.120	1.181	4.1	2.1 RO 1.2 R^2O^3 11.8 SiO^2	28
164	1.147	0.157	0.027	0.063	0.026	0.019	0.039	0.101	0.140	0.107	0.247	0.185	1.147	2.86	2.5 RO 1.9 R^2O^3 11.5 SiO^2	37
165	1.133	0.097	0.046	0.030	0.026	0.019	0.031	0.117	0.148	0.075	0.223	0.143	1.133	3.47	2.2 RO 1.4 R^2O^3 11.3 SiO^2	32
286	1.145	0.098	0.027	0.063	0.026	0.020	0.039	0.101	0.140	0.109	0.249	0.125	1.145	3.6	2.5 RO 1.3 R^2O^3 11.5 SiO^2	32
Среднее	**1.150**	**0.100**	**0.039**	**0.053**	**0.023**	**0.019**	**0.034**	**0.111**	**0.145**	**0.087**	**0.233**	**0.139**	**1.150**	**3.54**	**2.34 RO 1.4 R^2O^3 11.48 SiO^2**	**32**
159	1.147	0.058	0.056	0.074	0.037	0.002	0.045	0.121	0.166	0.113	0.279	0.094	1.147	4.0	2.8 RO 1.0 R^2O^3 11.5 SiO^2	32

Трахититъ (и включеніе въ немъ — 322). Trachytit (und Einschluss darin — 322).

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	R^2O+RO	R^2O^3	SiO^2	Коэффиціентъ кислотности α.	Формула.	Число единицъ основаній на 100 един. SiO^2, β
321	0.911	0.266	0.033	0.021	0.078	0.048	0.058	0.100	0.153	0.147	0.300	0.239	0.911	1.79	3.0 RO 2.4 R^2O^3 9.1 SiO^2	59
322	0.800	0.193	0.063	0.013	0.129	0.137	0.027	0.098	0.118	0.279	0.397	0.256	0.800	1.37	4.0 RO 2.6 R^2O^3 8.0 SiO^2	81

Тингуаитъ. Tinguait.

267	0.962	0.199	0.020	0.014	0.020	0.003	0.058	0.179	0.238	0.037	0.275	0.219	0.962	2.0	2.8 RO 2.2 R^2O^3 9.6 SiO^2	51
273	0.943	0.194	0.020	0.014	0.019	0.005	0.058	0.173	0.231	0.210	0.441	0.214	0.943	1.75	4.4 RO 2.1 R^2O^3 9.4 SiO^2	69

Андезиты. Andesite.

140	1.071	0.173	0.021	0.018	0.061	0.050	0.026	0.061	0.087	0.129	0.216	0.194	1.071	2.6	2.2 RO 2.0 R^2O^3 10.7 SiO^2	38
141	1.032	0.138	—	0.086	0.107	0.131	0.006	0.078	0.084	0.324	0.408	0.138	1.032	2.5	4.1 RO 1.4 R^2O^3 10.3 SiO^2	52
142	0.923	0.193	0.011	0.068	0.126	0.093	0.035	0.057	0.092	0.287	0.379	0.204	0.923	1.8	3.8 RO 2.0 R^2O^3 9.2 SiO^2	63
143	0.987	0.133	0.034	0.055	0.091	0.041	0.048	0.085	0.133	0.187	0.320	0.167	0.987	2.5	3.2 RO 1.7 R^2O^3 9.9 SiO^2	49
144	1.000	0.206	—	0.117	0.056	0.018	0.021	0.069	0.090	0.191	0.281	0.206	1.000	2.2	2.8 RO 2.1 R^2O^3 10.0 SiO^2	49
145	1.043	0.156	0.025	0.041	0.132	0.072	0.007	0.049	0.056	0.245	0.301	0.181	1.043	2.48	3.0 RO 1.8 R^2O^3 10.4 SiO^2	46
146	0.992	0.210	—	0.105	0.121	0.020	0.011	0.035	0.046	0.246	0.292	0.210	0.992	2.1	2.9 RO 2.1 R^2O^3 9.9 SiO^2	40
147	0.960	0.201	—	0.121	0.118	0.042	0.015	0.049	0.064	0.281	0.345	0.201	0.960	2.0	3.5 RO 2.0 R^2O^3 9.6 SiO^2	56
148	0 923	0.206	0.010	0.042	0.063	0.022	0.047	0.123	0.170	0.127	0.297	0.216	0.923	2.0	3.0 RO 2.2 R^2O^3 9.2 SiO^2	55
149	0.985	0.200	0.029	0.009	0.098	0.074	0.009	0.078	0.087	0.181	0.268	0.229	0.985	2.0	2.7 RO 2.3 R^2O^3 9.9 SiO^2	50
150	0.937	0.102	0.042	0.009	0.309	0.152	0.007	0.015	0.022	0.470	0.492	0.144	0.937	2.0	4.9 RO 1.4 R^2O^3 9.4 SiO^2	67
151	1.028	0.173	0.020	0.039	0.110	0.082	0.015	0.055	0.070	0.231	0.301	0.193	1.028	2.3	3.0 RO 1.9 R^2O^3 10.3 SiO^2	47
152	0.948	0.160	0.030	0.061	0.124	0.115	0.025	0.047	0.072	0.300	0.372	0.190	0.948	2.0	3.7 RO 1.9 R^2O^3 9.5 SiO^2	59
153	0.959	0.151	0.080	—	0.100	0.040	0.032	0.064	0.096	0.140	0.236	0.231	0.959	2.0	2.4 RO 2.3 R^2O^3 9.6 SiO^2	48
154	1.052	0.178	—	0.062	0.097	0.067	0.015	0.070	0.085	0.166	0.251	0.178	1.052	2.6	2.5 RO 1.8 R^2O^3 10.5 SiO^2	40
29.1	1.056	0.184	0.025	0.027	0.087	0.030	0.021	0.059	0.080	0.144	0.224	0.209	1.056	2.5	2.2 RO 2.1 R^2O^3 10.6 SiO^2	41
[illegible]	[illegible]	0.159	0.031	0.062	0.126	0.117	0.025	0.048	0.073	0.305	0.378	0.190	0.945	2.0	3.8 RO 1.9 R^2O^3 9.5 SiO^2	60
Среднее	**0.991**	**0.172**	**0.021**	**0.054**	**0.113**	**0.066**	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
233	0.951	0.215	0.018	—	0.016	0.004	0.055	0.184	0.239	0.020	0.259	0.233	0.951	2.0	2.6 RO 2.3 R^2O^3 9.9 SiO^2	45
234	0.959	0.222	0.016	0.013	0.025	—	0.030	0.182	0.212	0.038	0.250	0.238	0.959	1.97	2.6 RO 2.3 R^2O^3 9.5 SiO^2	51
246	0.920	0.223	0.026	0.007	0.032	0.012	0.053	0.159	0.212	0.051	0.263	0.249	0.920	1.8	2.5 RO 2.4 R^2O^3 9.6 SiO^2	51
247	0.944	0.219	0.013	0.028	0.038	0.003	0.037	0.175	0.212	0.069	0.281	0.232	0.944	1.93	2.7 RO 2.5 R^2O^3 9.2 SiO^2	55
248	0.953	0.233	0.028	—	0.050	—	0.058	0.099	0.157	0.050	0.207	0.261	0.953	1.92	2.8 RO 2.3 R^2O^3 9.4 SiO^2	54
257	0.998	0.195	0.021	—	0.016	0.004	0.068	0.143	0.211	0.020	0.231	0.216	0.998	2.2	2.1 RO 2.6 R^2O^3 9.5 SiO^2	48
258	0.990	0.214	0.017	—	0.036	0.031	0.070	0.091	0.161	0.067	0.228	0.231	0.990	2.1	2.3 RO 2.3 R^2O^3 10.0 SiO^2	45
															2.3 RO 2.3 R^2O^3 9.9 SiO^2	46
Среднее	**0.963**	**0.218**	**0.021**	**0.006**	**0.028**	**0.008**	**0.052**	**0.143**	**0.196**	**0.043**	**0.239**	**0.238**	**0.963**	**2.0**	**2.40 RO 2.38 R^2O^3 9.62 SiO^2**	**49.3**

Элеолитовые сіениты. Nephelinsyenite.

259	0.923	0.219	0.014	0.034	0.044	0.022	0.058	0.122	0.180	0.100	0.280	0.233	0.923	1.88	2.8 RO 2.2 R^2O^3 9.2 SiO^2	56
260	0.900	0.212	0.011	0.030	0.046	0.024	0.037	0.187	0.224	0.100	0.324	0.223	0.900	1.80	3.2 RO 2.2 R^2O^3 9.0 SiO^2	60
261	0.913	0.203	0.023	0.029	0.048	0.011	0.064	0.128	0.192	0.088	0.280	0.226	0.913	1.87	2.8 RO 2.3 R^2O^3 9.1 SiO^2	56
262	0.899	0.224	0.031	—	0.038	0.003	0.068	0.136	0.204	0.041	0.245	0.255	0.899	1.78	2.5 RO 2.6 R^2O^3 9.0 SiO^2	56
263	0.868	0.196	0.043	—	0.061	—	0.076	0.123	0.199	0.061	0.260	0.239	0.868	1.77	2.6 RO 2.4 R^2O^3 8.7 SiO^2	51
264	0.930	0.219	0.003	0.036	0.035	0.012	0.076	0.145	0.221	0.083	0.304	0.222	0.930	1.91	3.0 RO 2.2 R^2O^3 9.3 SiO^2	56
227	0.943	0.238	0.012	—	0.012	0.002	0.073	0.151	0.224	0.014	0.238	0.250	0.943	1.9	2.4 RO 2.5 R^2O^3 9.4 SiO^2	51
245	0.944	0.215	0.010	0.057	0.040	0.018	0.057	0.113	0.170	0.115	0.285	0.225	0.944	1.96	2.9 RO 2.3 R^2O^3 9.4 SiO^2	54
230	0.913	0.229	0.006	—	—	0.040	0.095	0.145	0.240	0.040	0.280	0.235	0.913	1.85	2.4 RO 2.4 R^2O^3 9.1 SiO^2	56
231	0.938	0.236	0.012	—	0.012	0.003	0.072	0.149	0.221	0.015	0.236	0.248	0.938	1.92	2.4 RO 2.5 R^2O^3 9.4 SiO^2	52
268	1.003	0.178	0.025	0.040	0.019	0.014	0.060	0.121	0.181	0.073	0.254	0.203	1.003	2.3	2.5 RO 2.0 R^2O^3 10.0 SiO^2	45
267	0.962	0.199	0.020	0.014	0.020	0.003	0.058	0.179	0.238	0.037	0.275	0.219	0.962	2.0	2.8 RO 2.2 R^2O^3 9.6 SiO^2	51
Среднее	**0.928**	**0.214**	**0.017**	**0.020**	**0.031**	**0.012**	**0.064**	**0.141**	**0.208**	**0.064**	**0.271**	**0.231**	**0.928**	**1.91**	**2.69 RO 2.31 R^2O^3 9.25 SiO^2**	**54**

Габбро. Gabbro.

205	0.815	0.160	0.049	—	0.262	0.257	0.006	0.027	0.033	0.519	0.552	0.209	0.815	1.4	5.5 RO 2.1 R^2O^3 8.2 SiO^2	93
206	0.832	0.170	0.005	0.078	0.303	0.004	0.001	0.023	0.024	0.385	0.409	0.175	0.832	1.7	4.1 RO 1.8 R^2O^3 8.3 SiO^2	71
212	0.791	0.136	0.007	0.129	0.156	0.387	0.009	0.030	0.039	0.672	0.711	0.143	0.791	1.4	7.1 RO 1.4 R^2O^3 7.9 SiO^2	108
214	0.819	0.148	0.036	0.131	0.187	0.166	0.002	0.036	0.038	0.484	0.522	0.184	0.819	1.5	5.2 RO 1.8 R^2O^3 8.1 SiO^2	86
215	0.816	0.169	—	0.186	0.316	0.141	—	0.029	0.029	0.643	0.672	0.169	0.816	1.3	6.7 RO 1.7 R^2O^3 8.2 SiO^2	103
216	0.781	0.193	0.020	0.111	0.233	0.193	0.001	0.025	0.026	0.537	0.563	0.213	0.781	1.3	5.6 RO 2.1 R^2O^3 7.8 SiO^2	98
217	0.905	0.206	0.006	0.105	0.181	0.039	0.017	0.053	0.070	0.325	0.395	0.212	0.905	1.7	4.0 RO 2.1 R^2O^3 9.1 SiO^2	67
218	0.844	0.152	—	0.093	0.267	0.249	0.003	0.029	0.032	0.609	0.641	0.152	0.844	1.5	6.4 RO 1.5 R^2O^3 8.4 SiO^2	94
Среднее	**0.828**	**0.167**	**0.015**	**0.104**	**0.238**	**0.179**	**0.005**	**0.031**	**0.035**	**0.521**	**0.558**	**0.182**	**0.828**	**1.45**	**5.57 RO 1.81 R^2O^3 8.25 SiO^2**	**90**

Нориты. Norite.

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	$R^2O + RO$	R^2O^3	SiO^2	Коэффиціентъ кислотности α.	Формула.	Число единицъ основаній на 100 един. SiO^2. β
202	0.926	0.162	0.025	0.085	0.126	0.117	0.006	0.073	0.079	0.324	0.403	0.187	0.926	1.9	4.0 RO 1.9 R^2O^3 9.3 SiO^2	63
207	0.943	0.168	0.032	0.099	0.124	0.069	0.013	0.058	0.071	0.292	0.363	0.200	0.943	1.95	3.6 RO 2.0 R^2O^3 9.4 SiO^2	60
208	0.947	0.163	0.037	0.099	0.106	0.081	0.020	0.044	0.064	0.286	0.350	0.200	0.947	2.0	3.5 RO 2.0 R^2O^3 9.5 SiO^2	58
210	0.820	0.246	0.008	0.045	0.224	0.223	0.002?	0.010?	0.012	0.492	0.504	0.254	0.820	1.3	5.0 RO 2.5 R^2O^3 8.2 SiO^2	91
211	0.827	0.184	0.006	0.044	0.226	0.305	0.003?	0.010?	0.013	0.575	0.588	0.190	0.827	1.4	5.9 RO 2.0 R^2O^3 8.3 SiO^2	93
Среднее	**0.892**	**0.184**	**0.021**	**0.074**	**0.161**	**0.159**	**0.009**	**0.039**	**0.048**	**0.394**	**0.441**	**0.206**	**0.892**	**1.71**	**4.4 RO 2.08 R^2O^3 8.98 SiO^2**	**73**

Діабазы. Diabase.

204	0.871	0.127	0.025	0.148	0.153	0.165	0.017	0.050	0.067	0.466	0.533	0.152	0.871	1.7	5.3 RO 1.5 R^2O^3 8.7 SiO^2	78
213	0.863	0.139	0.051	0.049	0.191	0.191	0.004	0.034	0.038	0.431	0.469	0.190	0.863	1.6	4.7 RO 1.9 R^2O^3 8.7 SiO^2	76
219	0,786	0.186	0.036	0,070	0.233	0.147	0.006	0.053	0.059	0.450	0.509	0.222	0.786	1.3	5.1 RO 2.2 R^2O^3 7.9 SiO^2	92
221	0.811	0.153	0.045	0.099	0.116	0.145	0.015	0.060	0.075	0.360	0.435	0.198	0.811	1.5	4.3 RO 2.0 R^2O^3 8.1 SiO^2	78
222	0.891	0.181	0.055	0.022	0.120	0.116	0.020	0.049	0.069	0.256	0.325	0.236	0.891	1.7	3.3 RO 2.4 R^2O^3 9.0 SiO^2	63
223	0.881	0.167	—	0.184	0.120	0.103	0.017	0.076	0.093	0.407	0.500	0.167	0.881	1.76	5.0 RO 1.7 R^2O^3 8.8 SiO^2	75
224	0.833	0.142	—	0.201	0.192	0.152	0.008	0.043	0.051	0.545	0.596	0.142	0.833	1.6	6.0 RO 1.4 R^2O^3 8.3 SiO^2	88
Среднее	**0.848**	**0.156**	**0.030**	**0.110**	**0.160**	**0.145**	**0.012**	**0.052**	**0.064**	**0.416**	**0.481**	**0.186**	**0.848**	**1.62**	**4.75 RO 1.87 R^2O^3 8.20 SiO^2**	**78**
Общее ереднее для габбро, норитовъ и діабазовъ													**0.850**	**1.575**	**4.99 RO 1.90 R^2O^3 8.50 SiO^2**	**82**

Оливиновый діабазъ. Olivindiabas.

292	0.820	0.144	—	0.230	0.183	0.142	0.014	0.033	0.047	0.555	0.602	0.144	0.820	1.58	6.0 RO 1.4 R^2O^3 8.2 SiO^2	90

Кварцевые нориты. Quarznorite.

209	1.015	0.168	0.015	0.067	0.091	0.090	0.014	0.062	0.076	0.248	0.324	0.183	1.015	2.3	3.2 RO 1.8 R^2O^3 10.2 SiO^2	50
203	1.068	0.159	0.016	0.058	0.084	0.058	0.020	0.062	0.082	0.200	0.282	0.175	1.068	2.5	2.8 RO 1.8 R^2O^3 10.7 SiO^2	43

Кварцевые діабазы. Quarzdiabase.

327	1.009	0.102	0.033	0.101	0.154	[illegible]										

Минетта. Minette.

326	1.004	0.138	0.016	0.050	0.103	0.159	0.049	0.025	0.074	0.312	0.386	0.154	1.004	2.36	3.8 RO 1.5 R^2O^3 10.0 SiO^2	53
198[1])	0.907	0.153	0.112	—	0.098	0.184	0.052	0.051	0.103	0.282	0.385	0.265	0.907	1.5	3.9 RO 2.7 R^2O^3 9.1 SiO^2	71
197	0.952	0.159	0.001	0.111	0.116	0.139	0.043	0.034	0.078	0.366	0.444	0.160	0.952	2.0	4.4 RO 1.6 R^2O^3 9.5 SiO^2	63

Бороланитъ. Borolanit.

347	0.828	0.203	0.043	0.018	0.115	0.028	0.078	0.091	0.169	0.161	0.330	0.246	0.828	1.55	3.3 RO 2.5 R^2O^3 8.3 SiO^2	70

Базальтовыя стекла. Basaltgläser.

127	0.905	0.145	0.092	—	0.107	0.091	0.013	0.068	0.081	0.198	0.279	0.237	0.905	1.92	2.8 RO 2.4 R^2O^3 9.1 SiO^2	57
128	0.867	0.091	0.046	0.105	0.212	0.185	0.011	0.050	0.061	0.502	0.563	0.137	0.867	1.7	5.6 RO 1.4 R^2O^3 8.7 SiO^2	80
129	0.842	0.176	—	0.158	0.148	0.084	0.041	0.084	0.125	0.390	0.515	0.176	0.842	1.5	5.2 RO 1.8 R^2O^3 8.4 SiO^2	82
130	0.759	0.198	0.078	—	0.155	0.090	0.044	0.093	0.136	0.245	0.381	0.276	0.759	1.2	3.8 RO 2.8 R^2O^3 7.6 SiO^2	86
Среднее	**0.843**	**0.152**	**0.054**	**0.066**	**0.155**	**0.117**	**0.027**	**0.074**	**0.101**	**0.334**	**0.434**	**0.206**	**0.843**	**1.57**	**4.35 RO 2.10 R^2O^3 8.42 SiO^2**	**76**
118	0.720	0.262	0.080	—	0.168	0.070	0.017	0.052	0.069	0.238	0.307	0.342	0.720	1.0	3.1 RO 3.4 R^2O^3 7.2 SiO^2	90

Мелафиры. Melaphyre.

113	0.905	0.174	0.028	0.076	0.129	0.125	0.017	0.059	0.076	0.330	0.406	0.202	0.905	1.8	4.1 RO 2.0 R^2O^3 9.1 SiO^2	67
133	0.960	0.135	—	0.178	0.096	0.070	0.039	0.060	0.099	0.344	0.443	0.135	0.960	2.2	4.4 RO 1.4 R^2O^3 9.6 SiO^2	68
289	0.981	0.153	0.054	—	0.207	0.097	0.007	0.085	0.092	0.302	0.396	0.207	0.901	1.7	4.0 RO 2.0 R^2O^3 9.0 SiO^2	65
Среднее	**0.922**	**0.154**	**0.027**	**0.084**	**0.144**	**0.097**	**0.021**	**0.068**	**0.089**	**0.325**	**0.415**	**0.181**	**0.922**	**1.9**	**4.13 RO 1.80 R^2O^3 9.23 SiO^2**	**67**

Нефелиновые базальты, базаниты и т. п. Nephelinbasalte, Nephelinbasanite u. dergl.

253	0.669	0.107	0.083	0.040	0.284	0.280	0.012	0.043	0.055	0.604	0.659	0.190	0.669	1.0	6.6 RO 1.9 R^2O^3 6.7 SiO^2	127
254	0.693	0.150	0.029	0.126	0.233	0.217	0.038	0.059	0.097	0.576	0.673	0.179	0.693	1.1	6.7 RO 1.8 R^2O^3 6.9 SiO^2	123
255	0.733	0.147	0.085	—	0.242	0.160	0.024	0.069	0.093	0.402	0.495	0.232	0.733	1.2	5.0 RO 2.3 R^2O^3 7.3 SiO^2	100
256	0.678	0.121	0.036	0.153	0.218	0.230	0.011	0.122	0.133	0.601	0.734	0.157	0.678	1.1	7.3 RO 1.6 R^2O^3 6.8 SiO^2	131
226	0.763	0.153	0.021	0.094	0.178	0.325	0.018	0.050	0.068	0.597	0.665	0.174	0.763	1.2	6.7 RO 1.7 R^2O^3 7.6 SiO^2	109
237	0.769	0.100	0.089	0.089	0.150	0.037	0.042	0.142	0.184	0.276	0.460	0.189	0.769	1.3	4.6 RO 1.9 R^2O^3 7.7 SiO^2	84
238	0.793	0.233	0.042	0.049	0.115	0.049	0.035	0.103	0.138	0.213	0.351	0.276	0.793	1.3	3.5 RO 2.8 R^2O^3 7.9 SiO^2	79
244	0.798	0.218	0.051	—	0.145	0.063	0.022	0.146	0.168	0.208	0.376	0.269	0.798	1.3	3.8 RO 2.7 R^2O^3 8.0 SiO^2	80
249	0.729	0.140	0.100	—	0.230	0.100	0.042	0.077	0.129	0.330	0.459	0.240	0.729	1.2	4.6 RO 2.4 R^2O^3 7.3 SiO^2	95
250	0.716	0.167	0.020	0.020	0.221	0.183	0.006	0.090	0.096	0.424	0.520	0.187	0.716	1.3	5.2 RO 1.9 R^2O^3 7.2 SiO^2	98
Среднее	**0.685**	**0.154**	**0.056**	**0.057**	**0.202**	**0.164**	**0.025**	**0.090**	**0.116**	**0.423**	**0.539**	**0.209**	**0.734**	**1.20**	**5.4 RO 2.1 R^2O^3 7.31 SiO^2**	**103**

1) Повидимому подъ названіемъ минетты описываются довольно разнообразныя породы. Въ анализѣ 198 уклоненія отъ двухъ другихъ отчасти объясняется тѣмъ, что не опредѣлено FeO.

Лейцитовые базальты, базаниты и т. п. Leucitbasalte, Leucitbasanite u. dergl.

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	$R^2O + RO$	R^2O^3	SiO^2	Коэффициенть кислотности α.	Формула.	Число единицъ основаній на 100 един. SiO^2. β.
229	0.685	0.115	0.201	—	0.201	0.195	0.045	0.022	0.067	0.396	0.463	0.316	0.685	0.9	4.6 RO 3.1 R^2O^3 6.8 SiO^2	112
240	0.716	0.133	0.101	—	0.192	0 284	0.032	0.031	0.063	0.476	0.539	0.234	0.716	1.1	5.4 RO 2.3 R^2O^3 7.2 SiO^2	108
251	0.707	0.179	0.108	—	0.197	0.164	0.031	0.021	0.052	0.361	0.413	0.287	0.707	1.1	4.1 RO 2.9 R^2O^3 7.1 SiO^2	100
252	0.744	0.117	0.163	—	0.192	0.014	0.031	0.044	0.075	0.206	0.281	0.280	0.744	1.3	2.8 RO 2.8 R^2O^3 7.4 SiO^2	75
241	0.765	0.183	—	0.148	0.188	0.141	0.072	0.027	0.099	0.477	0.576	0.183	0.765	1.3	5.8 RO 1.8 R^2O^3 7.7 SiO^2	99
242	0.793	0.172	0.082	—	0.171	0.073	0.069	0.038	0.107	0.243	0.350	0.254	0.793	1.4	3.6 RO 2.5 R^2O^3 7.9 SiO^2	76
243	0.767	0.153	—	0.194	0.198	0.075	0.062	0.084	0.146	0 467	0.613	0.153	0.767	1.4	6.1 RO 1.5 R^2O^3 7.7 SiO^2	100
Среднее	**0.751**	**0.150**	**0.093**	**0.049**	**0.191**	**0.135**	**0.049**	**0.038**	**0.089**	**0.395**	**0.462**	**0.244**	**0.751**	**1.21**	**4.61 RO 2.41 R^2O^3 7.40 SiO^2**	**96**

Тешениты. Teschenite.

235	0.829	0.191	—	0.147	0.134	0.132	0.023	0.083	0.106	0 414	0.520	0.191	0.829	1.5	5.2 RO 1.9 R^2O^3 8.3 SiO^2	88
236	0.768	0.158	—	0.209	0.251	0.167	0.008	0.059	0.067	0.627	0.694	0.158	0.768	1.4	6.9 RO 1.6 R^2O^3 7.9 SiO^2	109
														1.45	**6.1 RO 1.8 R^2O^3 8.1 SiO^2**	**98**

Нефелиновые тефриты. Nephelintephrite.

225[1])	0.864	0.118	0.031	0.031	0.113	0.190	0.025	0.037	0.062	0.334	0.396	0.149	0.864	2.0	4.0 RO 1.5 R^2O^3 8.6 SiO^2	63
239	0.980	0.202	0.064	0.020	0.058	0.017	0.051	0 124	0.175	0.095	0.270	0.216	0.980	2.1	2.7 RO 2.2 R^2O^3 9.8 SiO^2	48

Перидотиты. Peridotite.

176	0.696	0.068	0.013	0.093	0.104	0.903	0.003	0.022	0.025	1.100	1.125	0.081	0.696	1.0	11.3 RO 0.8 R^2O^3 7.0 SiO^2	173
181	0.785	0.028	—	0.213	0.062	0.777	—	—	—	1.052		0.028	0.785	1.37	10.5 RO 0.3 R^2O^3 7.9 SiO^2	137
182	0.713	—	—	0.140	—	1.147	—	—	—	1.287		—	0.713	1.1	12.9 RO 0.0 R^2O^3 7.1 SiO^2	180
282	0.696	0.064	0.086	0.087	0.128	0.460	0.009	0.003								
282a	0.725	0.067	0.093	0.091	0.135	0.485	0.009	0.003	0.012	0.711	0.723	0.160	0.725	1.2	7.2 RO 1.6 R^2O^3 7.3 SiO^2	121
Среднее	**0.730**	**0.040**	**0.026**	**0.134**	**0.073**	**0.828**	**0.005**	**0.007**	**0.009**	**1.037**		**0.067**	**0.730**	**1.17**	**10.65 RO 0.67 R^2O^3 7.32 SiO^2**	**152**

Пироксениты. Pyroxenite.

177	0.919	0.006	0.021	0.065	0.150	0.666	—	—	—	0.881	—	0.027	0.919	1.91	8.8 RO 0.3 R^2O^3 9.2 SiO^2	98
179	0.846	0.034	0.008	0.112	0.220	0.569	—	—	—	0.901	—	0.041	0.846	1.7	9.0 RO 0.4 R^2O^3 8.5 SiO^2	110
180	0.900	0.012	0.009	0.054	0.276	0.564	—	—	—	0.894	—	0.021	0.900	1.88	8.9 RO 0.2 R^2O^3 9.0 SiO^2	101
										0.892		**0.029**	**0.888**	**1.83**	**8.9 RO 0.3 R^2O^3 8.9 SiO^2**	**103**

78	1.043	0.198	0.011	0.043	0.060	0.068	0.034	0.036	0.070	0.171	0.241	0.209	1.043	2.6	4.3 RO 1.7 R^2O^3 9.6 SiO^2	62
79	1.024	0.171	—	0.080	0.075	0.068	0.030	0.064	0.094	0.223	0.377	0.171	1.024	2.46	2.4 RO 2.1 R^2O^3 10.4 SiO^2	43
80	1.082	0.171	0.004	0.054	0.046	0.070	0.033	0.055	0.088	0.170	0.258	0.171	1.082	2.7	3.2 RO 1.7 R^2O^3 10.2 SiO^2	47
81	1.083	0.162	—	0.108	0.055	0.022	0.040	0.047	0.087	0.185	0.272	0.162	1.083	2.8	2.6 RO 1.8 R^2O^3 10.8 SiO^2	42
82	1.012	0.125	0.067	—	0.046	0.019	0.064	0.098	0.162	0.065	0.227	0.192	1.012	2.5	2.7 RO 1.6 R^2O^3 10.8 SiO^2	40
83	0.939	0.202	0.048	0.007	0.057	0.133	0.040	0.037	0.077	0.297	0.374	0.250	0.939	1.67	2.3 RO 2.0 R^2O^3 10.1 SiO^2	41
99	1.016	0.187	0.011	0.018	0.065	0.016	0.038	0.108	0.146	0.099	0.245	0.198	1.016	2.4	3.7 RO 2.5 R^2O^3 9.4 SiO^2	66
100	1.058	0.169	0.011	0.038	0.097	0.057	0.024	0.073	0.097	0.172	0.269	0.180	1.058	2.6	2.5 RO 2.0 R^2O^3 10.2 SiO^2	43
101	1.046	0.162	0.015	0.038	0.089	0.037	0.029	0.071	0.100	0.165	0.265	0.177	1.046	2.6	2.7 RO 1.8 R^2O^3 10.6 SiO^2	42
102	1.053	0.160	0.015	0.038	0.084	0.033	0.032	0.071	0.103	0.155	0.258	0.175	1.053	2.6	2.7 RO 1.8 R^2O^3 10.5 SiO^2	42
103	0.990	0.162	0.020	0.047	0.100	0.056	0.030	0.067	0.097	0.203	0.300	0.182	0.990	2.3	2.6 RO 1.8 R^2O^3 10.5 SiO^2	41
104	1.051	0.152	0.018	0.070	0.074	0.042	0.039	0.061	0.100	0.186	0.286	0.170	1.051	2.6	3.0 RO 1.8 R^2O^3 9.9 SiO^2	48
105	1.024	0.173	0.026	0.026	0.094	0.045	0.033	0.051	0.084	0.165	0.249	0.199	1.024	2.4	2.9 RO 1.7 R^2O^3 10.5 SiO^2	43
106	0.944	0.162	0.030	0.047	0.132	0.102	0.021	0.056	0.077	0.281	0.358	0.192	0.944	2.0	2.5 RO 2.0 R^2O^3 10.2 SiO^2	43
290	1.010	0.156	0.039	0.040	0.116	0.095	0.023	0.027	0.050	0.251	0.301	0.195	1.010	2.2	3.6 RO 1.9 R^2O^3 9.4 SiO^2	58
291	1.020	0.159	—	0.168	0.058	0.020	0.007	0.090	0.097	0.146	0.243	0.159	1.020	2.8	3.0 RO 2.0 R^2O^3 10.1 SiO^2	49
288	0.936	0.163	0.033	0.061	0.150	0.057	0.041	0.045	0.086	0.268	0.354	0.196	0.936	1.98	2.4 RO 1.6 R^2O^3 10.2 SiO^2	39
Среднее									**0.092**	**0.199**	**0.294**	**0.186**	**1.016**	**2.4**	3.5 RO 2.0 R^2O^3 9.4 SiO^2	48
															2.70 RO 1.87 R^2O^3 10.15 SiO^2	**46**

Варіолиты. Variolite.

84	0.920	0.138	0.035	0.085	0.160	0.100	0.026	0.050	0.076	0.345	0.421	0.173	0.920	1.95	4.2 RO 1.7 R^2O^3 9.2 SiO^2	64
85	0.868	0.150	0.048	0.050	0.190	0.111	0.029	0.046	0.075	0.351	0.426	0.198	0.868	1.6	4.3 RO 2.0 R^2O^3 8.7 SiO^2	71
91	0.925	0.120	—	0.165	0.121	0.237	0.012	0.052	0.064	0.523	0.587	0.120	0.925	1.95	5.9 RO 1.2 R^2O^3 9.3 SiO^2	75
86	0.862	0.144	0.052	0.054	0.206	0.107	0.026	0.046	0.072	0.367	0.439	0.196	0.862	1.6	4.4 RO 2.0 R^2O^3 8.6 SiO^2	73
Среднее	**0.894**	**0.138**	**0.034**	**0.088**	**0.169**	**0.139**	**0.023**	**0.048**	**0.072**	**0.396**	**0.468**	**0.171**	**0.894**	**1.77**	**4.70 RO 1.72 R^2O^3 8.95 SiO^2**	**71**

Варіоли. Variolen.

87	0.976	0.190	0.035	0.043	0.160	0.097	0.024	0.033	0.057	0.300	0.357	0.225	0.976	1.89	3.6 RO 2.3 R^2O^3 9.8 SiO^2	60
88	0.978	0.134	0.008	0.097	0.160	0.102	0.024	0.033	0.057	0.359	0.416	0.142	0.978	2.3	4.2 RO 1.4 R^2O^3 9.8 SiO^2	57
93	0.929	0.184	—	0.085	0.160	0.145	0.006	0.065	0.071	0.390	0.461	0.184	0.929	1.8	4.6 RO 1.8 R^2O^3 9.3 SiO^2	70
94	1.072	0.112	0.051	—	0.082	0.039	0.018	0.086	0.104	0.121	0.225	0.163	1.072	3.0	2.3 RO 1.6 R^2O^3 10.7 SiO^2	35
97	0.952	0.173	0.049	—	0.160	0.087	0.002	0.060	0.062	0.247	0.309	0.222	0.952	1.95	3.1 RO 2.2 R^2O^3 9.5 SiO^2	55
Среднее	**0.981**	**0.158**	**0.024**	**0.045**	**0.144**	**0.094**	**0.015**	**0.055**	**0.070**	**0.283**	**0.333**	**0.187**	**0.981**	**2.18**	**3.56 RO 1.86 R^2O^3 9.82 SiO^2**	**55**

Основная масса варіолитовъ. Variolithische Grundmasse.

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	$R^2O + RO$	R^2O^3	SiO^2	Коэффиціентъ кислотности α.	Формула.	Число единицъ основаній на 100 един. SiO^2, β.
89	0.766	0.169	—	0.203	0.166	0.179	0.026	0.035	0.061	0.548	0.609	0.169	0.766	1.3	6.1 RO 1.7 R^2O^3 7.7 SiO^2	101
90	0.769	0.155	0.012	0.200	0.165	0.180	0.025	0.035	0.060	0.545	0.605	0.167	0.769	1.3	6.0 RO 1.7 R^2O^3 7.7 SiO^2	103
92	0.744	0.215	—	0.192	0.104	0.223	0.012	0.049	0.061	0.519	0.580	0.215	0.744	1.19	5.8 RO 2.2 R^2O^3 7.4 SiO^2	108
Среднее	**0.726**	**0.179**	**0.004**	**0.198**	**0.145**	**0.194**	**0.021**	**0.039**	**0.061**	**0.537**	**0.598**	**0.183**	**0.759**	**1.26**	**5.96 RO 1.86 R^2O^3 7.60 SiO^2**	**104**

Вихтизитъ. Wichtisit.

95	0.947	0.129	0.027	0.182	0.117	0.082	—	0.061	0.061	0.381	0.442	0.156	0.947	2.0	4.4 RO 1.6 R^2O^3 9.5 SiO^2	52
96	0.904	0.140	—	0.254	0.100	0.096	—	0.062	0.062	0.450	0.512	0.140	0.904	1.96	5.0 RO 1.4 R^2O^3 9.0 SiO^2	72
Среднее	**0.925**	**0.134**	**0.014**	**0.218**	**0.109**	**0.089**	—	**0.062**	**0.062**	**0.415**	**0.477**	**0.148**	**0.925**	**1.98**	**4.7 RO 1.5 R^2O^3 9.25 SiO^2**	**62**

Лампрофиръ[1]). Lamprophyr.

185	1.031	0.166	0.014	0.044	0.105	0.112	0.007	0.074	0.081	0.261	0.342	0.180	1.031	2.3	3.4 RO 2.6 R^2O^3 10.3 SiO^2	50

Кампгонитъ. Camptonit.

98	0.761	0.175	0.089	—	0.152	0.178	0.033	0.047	0.080	0.330	0.410	0.264	0.761	1.2	4.1 RO 2.6 R^2O^3 7.6 SiO^2	88

Мончикиты. Monchikite.

265	0.813	0.166	0.040	0.088	0.137	0.105	0.034	0.095	0.129	0.330	0.459	0.206	0.813	1.5	4.6 RO 2.1 R^2O^3 8.1 SiO^2	81
301	0.739	0.180	0.047	0.108	0.229	0.088	0.014	0.033[2])	0.116[3])	0.425	0.541	0.227	0.739	1.20	5.4 RO 2.3 R^2O^3 7.4 SiO^2	104[4])
302	0.775	0.158	0.038	0.084	0.131	0.100	0.032	0.094[5])	0.126	0.315	0.441	0.196	0.775	1.5	4.4 RO 2.0 R^2O^3 7.8 SiO^2	
Среднее									**0.127**	**0.356**	**0.480**	**0.209**	**0.776**	**1.4**	**4.8 RO 2.1 R^2O^3 7.7 SiO^2**	

Шонкиниты. Schonkinite.

314	0.867	0.099	0.022	0.072	0.154	0.309	0.055	0.040	0.095	0.535	0.630	0.121	0.867	1.74	6.3 RO 1.2 R^2O^3 8.7 SiO^2	86
315	0.802	0.101	0.022	0.117	0.243	0.249	0.041	0.030	0.071	0.609	0.680	0.123	0.802	1.52	6.8 RO 1.2 R^2O^3 8.0 SiO^2	100
316	0.839	0.124	0.018	0.082	0.186	0.234	0.054	0.036	0.090	0.502	0.592	0.142	0.839	1.64	5.9 RO 1.4 R^2O^3 8.4 SiO^2	87
317	0.823	0.118	0.023	0.083	0.170	0.342	0.024	0.045	0.069	0.595	0.664	0.141	0.823	1.51	6.6 RO 1.4 R^2O^3 8.2 SiO^2	97
Среднее									**0.081**	**0.560**				**1.60**	**6.4 RO 1.3 R^2O^3 8.3 SiO^2**	**92**

Миссуритъ. Missourit.

308	0.796	0.101	0.020	0.080	0.194	0.379	0.056	0.021	0.077	0.653	0.730	0.121	0.796	1.45	7.3 RO 1.2 R^2O^3 8.0 SiO^2	106

Ійолитъ. Ijolit.

320	0.769	0.200	0.029	0.040	0.186	0.049	0.018	0.161	0.179	0.275	0.454	0.229	0.769	1.34	4.5 RO 2.3 R^2O^3 7.7 SiO^2	

Базальты. Basalte.

114	0.945	0.142	0.010	0.148	0.123	0.141	0.005	0.066	0.071	0.412	0.483	0.152	0.945	2.0	4.8 RO 1.5 R^2O^3 9.5 SiO^2	66
115	0.915	0.100	0.044	0.081	0.160	0.163	0.023	0.067	0.090	0.404	0.494	0.144	0.915	1.9	4.9 RO 1.4 R^2O^3 9.2 SiO^2	69
116	0.954	0.151	0.010	0.066	0.137	0.193	0.016	0.048	0.064	0.396	0.460	0.161	0.954	2.0	4.6 RO 1.6 R^2O^3 9.5 SiO^2	65
117	0.851	0.202	0.022	0.124	0.166	0.065	0.005	0.050	0.055	0.355	0.410	0.224	0.851	1.5	4.1 RO 2.2 R^2O^3 8.5 SiO^2	74
119	0.907	0.178	0.014	0.068	0.185	0.140	0.014	0.047	0.061	0.393	0.454	0.193	0.907	1.7	4.5 RO 1.9 R^2O^3 9.1 SiO^2	71
120	0.895	0.165	0.017	0.086	0.184	0.155	0.011	0.045	0.056	0.425	0.481	0.182	0.895	1.6	4.9 RO 1.8 R^2O 9.0 SiO^2	74
131	0.828	0.180	0.043	0.077	0.191	0.099	0.011	0.056	0.067	0.367	0.434	0.229	0.828	1.48	4.3 RO 2.3 R^2O^3 8.3 SiO^2	80
132	0.847	0.145	0.051	0.095	0.167	0.169	0.007	0.045	0.052	0.381	0.433	0.196	0.847	1.6	4.3 RO 2.0 R^2O^3 8.5 SiO^2	74
134	0.877	0.147	—	0.164	0.190	0.161	0.007	0.043	0.050	0.515	0.565	0.147	0.877	1.7	5.7 RO 1.5 R^2O^3 8.8 SiO^2	80
135	0.842	0.160	0.054	0.051	0.036	0.176	—	—	—	0.264	0.264	0.215	0.842	1.8	2.6 RO 2.2 R^2O^3 8.4 SiO^2	56
136	0.834	0.184	—	0.162	0.208	0.130	0.004	0.036	0.040	0.500	0.540	0.184	0.834	1.5	5.4 RO 1.8 R^2O^3 8.3 SiO^2	82
137	0.818	0.224	0.030	0.057	0.240	0.094	0.003	0.020	0.023	0.341	0.364	0.255	0.818	1.45	3.6 RO 2.6 R^2O^3 8.2 SiO^2	75
138	0.804	0.148	—	0.184	0.232	0.172	0.009	0.040	0.049	0.588	0.637	0.148	0.804	1.5	6.4 RO 1.5 R^2O^3 8.0 SiO^2	97
139	0.741	0.117	0.050	0.218	0.188	0.084	0.014	0.056	0.070	0.490	0.560	0.167	0.741	1.5	5.6 RO 1.7 R^2O^3 7.4 SiO^2	98
296	0.913	0.127	0.059	0.058	0.150	0.122	0.026	0.043	0.069	0.330	0.399	0.186	0.913	1.9	4.0 RO 1.9 R^2O^3 9.1 SiO^2	64
297	0.850	0.157	0.056	0.066	0.148	0.182	0.011	0.037	0.048	0.396	0.444	0.213	0.850	1.56	4.4 RO 2.1 R^2O^3 8.5 SiO^2	78
299	0.805	0.147	—	0.186	0.232	0.172	0.009	0.040	0.049	0.590	0.639	0.147	0.805	1.5	6.4 RO 1.5 R^2O^3 8.1 SiO^2	97
300	0.728	0.094	0.072	0.101	0.241	0.257	0.012	0.043	0.055	0.599	0.654	0.166	0.728	1.3	6.5 RO 1.7 R^2O^3 7.3 SiO^2	112
122	0.830	0.176	—	0.173	0.203	0.100	0.007	0.054	0.061	0.476	0.537	0.176	0.830	1.55	5.4 RO 1.8 R^2O^3 8.3 SiO^2	86
Среднее	**0.852**	**0.155**	**0.029**	**0.114**	**0.178**	**0.146**	**0.010**	**0.044**	**0.055**	**0.432**	**0.487**	**0.183**	**0.852**	**1.63**	**4.86 RO 1.84 R^2O^3 8.52 SiO^2**	**79**

Лимбургиты. Limburgite.

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	$R^2O + RO$	R^2O^3	SiO^2	Коэффиціентъ кислотности α	Формула.	Число единицъ основаній на 100 един. SiO^2
121	0.695	0.241	0.060	—	0.200	0.130	0.019	0.092	0.111	0.390	0.501	0.301	0.695	1.0	5.0 RO 3.0 R^2O^3 7.0 SiO^2	106
123	0.741	0.088	—	0.273	0.228	0.261	0.006	0.038	0.044	0.762	0.808	0.088	0.741	1.37	8.1 RO 0.9 R^2O^3 7.4 SiO^2	120
124	0.724	0.141	0.100	—	0.210	0.230	0.018	0.051	0.069	0.440	0.509	0.241	0.724	1.1	5.1 RO 2.4 R^2O^3 7.2 SiO^2	105
125	0.670	0.178	0.106	—	0.241	0.133	0.015	0.070	0.085	0.374	0.459	0.284	0.670	1.02	4.6 RO 2.8 R^2O^3 6.7 SiO^2	110
126	0.677	0.142	0.110	0.033	0.020	0.184	0.020	0.064	0.084	0.237	0.321	0.252	0.677	1.2	3.2 RO 2.5 R^2O^3 6.8 SiO^2	84
Среднее	**0.701**	**0.158**	**0.075**	**0.061**	**0.179**	**0.187**	**0.015**	**0.063**	**0.078**	**0.440**	**0.519**	**0.233**	**0.701**	**1.14**	**5.20 RO 2.32 R^2O^3 7.02 SiO^2**	**105**

Монцониты. Monzonite.

312	0.912	0.155	0.023	0.085	0.153	0.085	0.047	0.050	0.097	0.323	0.420	0.178	0.912	1.91	4.2 RO 1.8 R^2O^3 9.1 SiO^2	
311	0.925	0.142	0.021	0.060	0.145	0.156	0.045	0.056	0.101	0.361	0.462	0.163	0.925	1.94	4.6 RO 1.6 R^2O^3 9.2 SiO^2	
310	0.922	0.152	0.012	0.165	0.106	0.091	0.027	0.051	0.078	0.362	0.440	0.164	0.922	1.97	4.4 RO 1.6 R^2O^3 9.2 SiO^2	
309	0.951	0.140	0.004	0.164	0.107	0.085	0.034	0.050	0.084	0.356	0.440	0.144	0.951	2.18	4.4 RO 1.4 R^2O^3 9.5 SiO^2	
Среднее									**0.090**	**0.350**	**0.440**	**0.162**	**0.927**	**2.0**	**4.4 RO 1.6 R^2O^3 9.25 SiO^2**	**64**
312	0.912	0.155	0.023	0.085	0.153	0.085	0.047	0.050	0.097	0.323	0.420	0.178	0.912	1.91	4.2 RO 1.8 R^2O^3 9.1 SiO^2	
318	0.901	0.277	—	0.010	0.186	0.010	0.006	0.073	0.079	0.206	0.285	0.277	0.901	1.61	2.9 RO 2.8 R^2O^3 9.0 SiO^2	

Фельзидолеритъ. Felsidolerit.

313	1.068	0.154	0.009	0.093	0.073	0.049	0.026	0.047	0.073	0.215	0.288	0.163	1.068	2.74	2.9 RO 1.6 R^2O^3 10.7 SiO^2	

Малиньитъ. Malignit.

307	0.873	0.140	0.023	0.050	0.198	0.087	0.049	0.111	0.160	0.335	0.495	0.163	0.873	1.77	5.0 RO 1.6 R^2O^3 8.7 SiO^2	75
306	0.830	0.135	0.018	0.038	0.213	0.148	0.058	0.061	0.119	0.439	0.558	0.153	0.830	1.64	5.6 RO 1.5 R^2O^3 8.3 SiO^2	85

Тералитъ. Theralit.

305	0.790	0.143	0.028	0.118	0.206	0.167	0.017	0.081	0.098	0.491	0.589	0.171	0.790	1.43	5.9 RO 1.7 R^2O^3 7.9 SiO^2	96
304	0.755	0.156	0.049	0.038	0.198	0.151	0.045	0.096	0.141	0.387	0.528	0.205	0.755	1.31	5.3 RO 2.1 R^2O^3 7.6 SiO^2	97

Грорудитъ. Grorudit.

289	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] RO [illegible] R^2O^3 [illegible] SiO^2	38

Сёльвсбергиты. Sölvsbergite.

270	0.908	0.173	0.025	0.042	0.019	0.014	0.060	0.119	0.179	0.075	0.253	0.197	0.908	2.14	2.5 RO 2.0 R^2O^3 9.1 SiO^2	49
271	1.045	0.160	0.021	0.033	0.017	0.020	0.056	0.115	0.171	0.070	0.241	0.181	1.045	2.6	2.4 RO 1.8 R^2O^3 10.5 SiO^2	40
268	1.003	0.178	0.025	0.040	0.019	0.014	0.060	0.121	0.181	0.073	0.254	0.203	1.003	2.3	2.5 RO 2.0 R^2O^3 10.0 SiO^2	45

Лейцититы. Leucitite.

319	0.775	0.115	0.047	0.061	0.132	0.118	0.092	0.038	0.130	0.311	0.441	0.162	0.775	1.65	4.4 RO 1.6 R^2O^3 7.8 SiO^2	74
242	0.793	0.172	0.082	—	0.171	0.073	0.069	0.038	0.107	0.243	0.350	0.254	0.793	1.4	3.5 RO 2.0 R^2O^3 7.9 SiO^2	76
243	0.767	0.153	—	0.194	0.198	0.075	0.062	0.084	0.146	0.467	0.613	0.153	0.767	1.4	6.1 RO 1.5 R^2O^3 7.7 SiO^2	100
Среднее							**0.074**	**0.053**	**0.128**	**0.340**	**0.468**	**0.189**	**0.778**	**1.45**	**4.65 RO 1.7 R^2O^3 7.8 SiO^2**	

Лейцитовый тефритъ. Leucittephrit.

324	0.975	0.191	--	0.069	0.046	0.013	0.111	0.050	0.161	0.128	0.289	0.191	0.975	2.26	2.9 RO 1.9 R^2O^3 9.8 SiO^2	49

Лейцитовый абсарокитъ. Leucitabsarokit.

317	0.823	0.118	0.023	0.083	0.170	0.342	0.024	0.045	0.069	0.595	0.664	0.141	0.823	1.51	6.6 RO 1.4 R^2O^3 8.2 SiO^2	97

Нордмаркитъ. Nordmarkit.

303	1.058	0.170	0.022	--	0.024	0.014	0.061	0.112	0.173	0.038	0.211	0.192	1.058	2.68	2.1 RO 1.9 R^2O^3 10.6 SiO^2	38

Уртитъ. Urtit.

330	0.762	0.283	0.019	0.005	0.033	0.005	0.036	0.266	0.302	0.043	0.345	0.302	0.762	1.21	3.5 RO 3.0 R^2O^3 7.6 SiO^2	84
330a	0.758	0.282	0.019	0.005	0.033	0.005	0.036	0.260	0.296	0.043	0.339	0.301	0.758	1.21	3.4 RO 3.0 R^2O^3 7.6 SiO^2	

Эстереллитъ. Esterellit.

332	1.026	0.184	0.029	—	0.117	0.051	0.015	0.069	0.084	0.168	0.252	0.213	1.026	2.28	2.5 RO 2.1 R^2O^3 10.3 SiO^2	

Тавритъ. Taurit.

333	1.267	0.115	0.024	—	0.006	0.009	0.040	0.065	0.105	0.015	0.120	0.139	1.267	4.53	1.2 RO 1.4 R^2O^3 12.7 SiO^2	
334	1.213	0.120	0.041	—	0.011	0.023	0.024	0.086	0.112	0.034	0.146	0.161	1.213	3.88	1.5 RO 1.6 R^2O^3 12.1 SiO^2	

Пэзанитъ. Paisanit.

335	1.222	0.149	0.011	0.004	0.004	0.002	0.060	0.070	0.130	0.010	0.140	0.160	1.222	3.94	1.4 RO 1.6 R^2O^3 12.2 SiO^2	24

№№	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	K^2O	Na^2O	R^2O	RO	$R^2O + RO$	R^2O^3	SiO^2	Коэффиціентъ кислотности α.	Формула.	Число единицъ основаній на 100 един. SiO^2, γ.
Комендитъ. Comendit.																
336	1.153	0.142	0.006	0.040	—	—	0.030	0.148	0.178	0.040	0.218	0.148	1.153	3.48	2.2 RO 1.5 R^2O^3 11.5 SiO^2	31
Чиминитъ. Ciminit.																
337	0.826	0.182	0.013	0.062	0.120	0.118	0.070	0.029	0.099	0.300	0.399	0.195	0.926	1.86	4.0 RO 2.0 R^2O^3 9.3 SiO^2	
Тосканитъ. Toscanit.																
338	1.094	0.145	0.010	0.065	0.074	0.026	0.039	0.068	0.107	0.165	0.272	0.155	1.094	2.97	2.7 RO 1.6 R^2O^3 11.0 SiO^2	
339	1.119	0.162	0.007	0.035	0.053	0.025	0.067	0.037	0.104	0.113	0.217	0.169	1.119	3.09	2.2 RO 1.7 R^2O^3 11.2 SiO^2	
Андезитотрахиты. Andesittrachyte.																
340[1])	0.979	0.197	0.025	0.012	0.064	0.024	0.094	0.041	0.135	0.100	0.235	0.222	0.979	2.17	2.4 RO 2.2 R^2O^3 9.8 SiO^2	
341[2])	0.961	0.195	0.014	0.032	0.068	0.040	0.097	0.052	0.149	0.140	0.289	0.209	0.961	2.09	2.9 RO 2.1 R^2O^3 9.6 SiO^2	
344[3])	0.938	0.186	0.023	0.030	0.090	0.066	0.074	0.072	0.146	0.186	0.332	0.209	0.938	1.95	3.3 RO 2.1 R^2O^3 9.4 SiO^2	
Среднее									**0.143**	**0.143**	**0.285**			**2.07**	**2.9 RO 2.1 R^2O^3 9.6 SiO^2**	**52**
Кыштымитъ. Kyshtymit.																
342	0.382	0.638	0.020	—	0.120	0.034	0.006	0.016	0.022	0.154	0.176	0.658	0.382	0.35	1.8 RO 6.6 R^2O^3 3.8 SiO^2	218
Мелилитовый базальтъ. Melilithbasalt.																
346	0.634	0.119	0.015	0.079	0.219	0.464	0.031	0.029	0.060	0.762	0.822	0.134	0.634	1.03	8.2 RO 1.3 R^2O^3 6.3 SiO^2	150
Кварцевый монцонитъ[4]). Quarzmonzonit.																
343	1.053	0.131	0.023	0.034	0.062	0.117	0.066	0.043	0.110	0.213	0.323	0.154	1.053	2.68	3.2 RO 1.5 R^2O^3 10.5 SiO^2	
Роговообманковое габбро. Hornblendegabbro.																
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.562	0.592	0.244	0.670	1.03	6.0 RO 2.4 R^2O^3 6.7 SiO^2	

Списокъ анализовъ.
(Verzeichniss der Analysen.)

Въ этомъ спискѣ указывается сочиненіе, изъ котораго взятъ анализъ, а не аналитикъ. Сокращенія означаютъ:

Z. — F. Zirkel. Lehrbuch der Petrographie. 1894.

Ros. — H. Rosenbusch. Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine. (См. стр. 7.)

Brögger. — C. Brögger. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebiets. I, II. (См. стр. 20.)

Cross. — W. Cross. The laccolitic mountain groups of Colorado, Utah and Arizona.— XIVth. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv., 1894, p. 227.

1. Натровый гранитъ (Natrongranit). — Brögger, 127.
2. Гранитъ (Granit). — Z., II, 29, I.
3. Гранитъ „ — „ VI.
4. Гранитъ „ — „ XI.
5. Гранитъ „ — „ VII.
6. Гранитъ „ — „ II.
7. Гранитъ „ — „ X.
8. Гранитъ „ — „ IV.
9. Гранитъ „ — „ XII.
10. Гранитъ „ — „ IX.
11. Гранитъ „ — „ VIII.
12. Гранитъ (нормальн. средн. составъ) (Granit). — Z. II, 30.
13. Гранитъ. — Z. II, 31, I.
14. Гранитъ. — „ III.
15. Гранитъ (Протогинъ). — Z. II, 48, I.
16. Гранитъ (Протогинъ). — „ V.
18. Гранитъ. — Z. II, 66, a.
19. Гранитъ. — „ b.
20. Авгитовый гранитъ [1]) (Augitgranit). — Thost, Gesteine des Karabagh-Gaus. 221, I.
21. Роговообманковый гранититъ [2]) (Amphibolgranitit). — Ros. V.
22. Альбитовый гранитъ (Albitgranit). — Ros. I.
23. Гран

ititъ (Granitit). — Ros. IV.
24. Гранитъ (Протогинъ). — Z. II, 48, II.
26. Авгитовый сіенитъ (Augitsyenit). — Ros. VII.

1) Это собств. скорѣе кварцевый діоритъ (авгитовый).

2) Вѣрнѣе кварцевый діоритъ.

27. Сіенитъ (Syenit). — Ros. VIII.
28. Сіенитъ „ — Schröckenstein, 160. (Vide pag. 5.)
29. Сіенитъ „ — Z. II, 305, IV.
30. Сіенитъ „ — „ V.
31. Сіенитъ „ — „ VI.
32. Сіенитъ „ — „ II.
33. Сіенитъ „ — „ I
34. Альсбахитъ (Alsbachit). — Brögger, I, 66.
35. Кварцевый порфиръ (Quarzporphyr). — Z. II, 177, VIII.
36. Кварцевый порфиръ „ — „ VII.
37. Кварцевый порфиръ „ — „ VI.
38. Кварцевый порфиръ (Felsitfels) — Z. II, 206, I.
39. Кварцевый порфиръ „ — „ IV.
40. Кварцевый порфиръ (Elvan). — Z. II, 209, I.
41. Кварцевый порфиръ (Quarzporphyr). — Henderson y G. Williams. Am. J., XLIV, 1892.
42. Кварцевый порфиръ (Quarzporphyr). — Z. II, 177, III.
43. Кварцевый порфиръ „ — „ IV.
44. Основная масса кварцеваго порфира (Quarzporphyr-Grundmasse). — Z. II, 177, I.
45. Кварцевый кератофиръ (Quarzkeratophyr). — Z. II, 334, VI.
46. Кварцевый порфиръ (Quarzporphyr). — Z. II, 177, X.
47. Кварцевый кератофиръ (Quarzkeratophyr). — Z II, 334, VII.
48. Кварцевый порфиръ (Quarzporphyr). — Cross, XVI.
49. Кварцевый порфиритъ (Quarzporphyrit). — Z. II, 545, VI.
50. Кварцевый порфиритъ „ — Cross, X.
51. Кварцевый порфиритъ „ — „ XIII.
52. Кварцевый порфиритъ „ — „ XIV.
53. Кварцевый порфиритъ „ — „ XI.
54. Кварцевый порфиритъ (роговообм.-слюдяный). — Cross, XII.
55. Дацитъ (Dacit). — Z. II, 575, IV.
56. Дацитъ „ — „ V.
57. Дацитъ „ — „ II.
58. Дацитъ „ — „ III.
59. Дацитъ „ — „ I.
60. Дацитъ „ — Abich. Geol. d. Armen. Hochl. III.
61. Дацитъ „ — Ros. XLV.
62. Дацитъ „ — Z. II, 575, VI.
63. Дацитъ „ — „ VII.
64. Дацитъ „ — „ 819, VII.
65. Дацитъ „ — Cross, XIX.
66. Ортоклазовый порфиръ (Orthoklasporphyr). — Z. II, 232, II.
67. Ортофиръ (Rhombenporphyr). — Z. II, 328, IV.
68. Ортоклазовый порфиръ (Orthoklasporphyr). — Z. II, 323, V.
69. Ортофиръ (Rhombenporphyr). — Z. II, 328, II.
70. Ортофиръ „ — „ III.
71. Кератофиръ (Keratophyr). — Z. II, 334, IV.
72. Ортоклазовый порфиръ (Orthoklasporphyr). — Z. II, 323, II.
73. Ортоклазовый порфиръ „ — „ IV.
74. Кератофиръ (Keratophyr). — Z. II, 334, I.

75. Ортофиръ (Rhombenporphyr). — Ros. XXIII (1-ая табл.).
76. Та-же порода „ — „ (2-ая табл.).
77. Энстатитовый порфиритъ (Enstatitporphyrit). — C. v. John (Verh. geol. R.-A., 1894, p. 133).
78. Роговообманковый порфиритъ (Hornblendeporphyrit). — Z. II, 545, VII.
79. Роговообманковый порфиритъ (Hornblendeporphyrit). — Z. II, 545, II.
80. Роговообманковый порфиритъ „ — „ IV.
81. Порфиритъ (Porphyrit). — Z. II, 545, I.
82. Порфиритъ „ — „ III.
83. Порфиритъ „ — „ VIII.
84. Варіолитъ Ялгубы (типъ IV) (Variolit). — Левинсонъ-Лессингъ, Олонецкая діабазовая формація, 1888.
85. Варіолитъ Ялгубы (типъ II) (Variolit). — Левинсонъ-Лессингъ, Олонецкая діабазовая формація, 1888.
86. Варіолитовый афанитъ (Variolitaphanit). — Левинсонъ-Лессингъ, Олонецкая діабазовая формація, 1888.
87. Варіолитъ Ялгубы (I); варіоли (Variolen). — Левинсонъ-Лессингъ, Олонецкая діабазовая формація, 1888.
88. Варіолитъ Ялгубы (II); варіоли (Variolen). — Левинсонъ-Лессингъ, Олонецкая діабазовая формація, 1888.
89. Варіолитъ Ялгубы (II); осн. масса (Var. Grundmasse). — Левинсонъ-Лессингъ, Олонецкая діабазовая формація, 1888.
90. Варіолитъ Ялгубы (I); осн. масса (Var. Grundmasse). — Левинсонъ-Лессингъ, Олонецкая діабазовая формація, 1888.
91. Варіолитъ (Variolit). — Z. II, 707, I.
92. Варіолитъ; осн. масса (a) (Var. Grundmasse). — Z. II, 707, II.
93. Варіолитъ; варіоли (a') (Variolen). — Z. II, 707, V.
94. Варіолитъ; варіоли „ — „ VI.
95. Вихтизитъ (Wichtisit). — Z. II, 713, a.
96. Вихтизитъ „ — „ b.
97. Варіолитъ; варіоли (Variolen). — Z. II, 707, IV.
98. Кампгонитъ (Camptonit). — Z. II, 558, IV.
99. Авгитовый порфиритъ (Augitporphyrit). — Cross, I.
100. Роговообманковый порфиритъ (Hornblendeporphyrit). — Cross, II.
101. Роговообманковый порфиритъ „ — „ IV.
102. Роговообманковый порфиритъ „ — „ III.
103. Роговообманковый порфиритъ „ — „ V.
104. Роговообманково-слюдяной порфиритъ „ — „ VII.
105. Порфиритъ (Porphyrit). — Cross, VIII.
106. Роговообманково-слюдяной порфиритъ (Hornblende-Glimmerporphyrit). — Cross, XV.
107. „Quarz-mica-diorite-porphyrite.“ — Cross, XVII.
108. Сферолитовая порода (Sphärolithfels). — Z. II, 209, V.
109. Сферолитовая порода „ — „ IV.
110. Ріолитъ (Rhyolith). — Z. II, 250, IV.
112. Ріолитъ (Rhyolith). — Z. II, 250, II.
113. Мелафиръ (Melaphyr). — Z. II, 859, VII.
114. Долеритъ (Dolerit). — Z. II, 901, I.
115. Базальтъ (Basalt). — Z. II, 901, II.

117. Базальтъ изъ Ровно (Basalt). — Lagorio (vide pag. 128), p. 480.
118. Стекло изъ той-же породы (Glasbasis aus vor. Gest.) — Ibid.
119. Долеритъ (Dolerit). — Turner. The rocks of Sierra Nevada. — U. S. Geol. Rep. XIX, p. 492, № 311.
120. Долеритъ (Dolerit). — Ibid. № 314.
121. Авгититъ (Augitit). — Ros. LXII.
122. Базальтовая лава (Basaltlava). — Ros. LI.
123. Лимбургитъ (Limburgit). — Z. III, 80, I.
124. Лимбургитъ „ — „ V.
125. Лимбургитъ „ — „ VI.
126. Лимбургитъ „ — „ VII.
127. Гіаломеланъ (Hyalomelan). — „ 94, II.
128. „Волосы Пеле“, (Pele's Haar). — Z. III, 94, VI.
129. Тахилитъ (Tachylit). — Z. III, 94, VII.
130. Тахилитъ „ — „ IX.
131. Базальтъ (среднее изъ лавъ Этны) (Basalt). — Z. II, 901, IX.
132. Базальтовая лава (Basalt). — Z. II, 901, VIII.
133. Мелафиръ (Melaphyr). — Z. II, 859, IV.
134. Базальтъ (Basalt). — Z. II, 901, IV.
134 a. Тоже (не перечисленное на безводное вещ.).
135. Базальтъ (Basalt). — Z. II, 901, VI.
136. Базальтъ „ — „ VII.
137. Базальтъ „ — „ X.
138. Базальтъ „ — „ XII.
139. Базальтъ „ — „ XVII.
140. Роговообманково-слюдяной андезитъ (Hornblende-Glimmerandesit). — Cross, XVIII.
141. Андезитъ (Andesit). — Z. II, 608, VI.
142. Роговообманковый андезитъ (Hornblende-Andesit). — Z. II, 608, VII.
143. Роговообманково-слюдяной андезитъ (Hornblende-Glimmerandesit). — Z. II, 608, I.
144. Андезитъ (Andesit). — Z. II, 608, II.
145. Пироксеновый андезитъ (Pyroxenandesit). — Z. II, 819, III.
146. Андезитъ (Andesit). — Z. II, 608, III.
147. Андезитъ „ — „ V.
148. Андезитъ „ — „ VIII.
149. Андезитъ М. Арарата (Andesit). — Анализъ Шмидта у Abich. — Geol. Arm. Hochl., III, 103.
150. Андезитъ Б. Арарата (Andesit). — Ibid.
151. Пироксеновый андезитъ (Pyroxenandesit). — Turner, № 12 (vide 119).
152. Авгито-гиперстеновый андезитъ (Pyroxenandesit). — Z. II, 819, I.
153. Пироксеновый андезитъ (Pyroxenandesit). — Z. II, 819, II.
154. Пироксеновый андезитъ „ — „ IV.
155. Дацитъ [1]) (Dacit). — Z. II, 819, IX.
156. Пантеллеритъ (среднее) (Pantellerit). — Brögger, I, 62.
157. Трахитъ (Trachyt). — Z. II, 378, VIII.
158. Трахитъ (Trachyt). — Z. II, 378, VII.
159. Пантеллеритъ (Pantellerit). — Z. II, 582, c.

---

1) Приведенъ какъ авгитовый андезитъ.

160. Пантеллерит (Pantellerit). — Z. II, 582, b.
161. Трахитовое стекло (Trachytglas). — Z. II, 400, c.
162. Трахитовое стекло „ — „ b.
163. Трахитъ (домитъ) (Trachyt). — Z. II, 379, V.
164. Пантеллеритъ (Pantellerit). — Z. II, 582, d.
165. Пантеллеритъ „ — „ e.
166. Трахитъ (Trachyt). — Z. II, 378, I a.
167. Трахитъ „ — „ III.
168. Трахитъ „ — „ II.
169. Трахитъ „ — „ III a.
170. Трахитъ „ — „ IV.
171. Трахитъ; осн. масса (Trachyt; Grundmasse). — Z. II, 378, I.
173. Трахитъ (Trachyt). — Z. II, 378, VI.
174. Трахитъ „ — „ IX.
175. Трахитовое стекло (Trachytglas). — Z. II, 400, a.
176. Лерцолитъ (Lherzolith). — Lacroix. Nouv. Arch. Mus. d'Hist. Nat. (3) 6, 1894, p. 209.
177. Пироксенитъ (Pyroxenit). — Z. III, 140, V.
178. Дунитъ (Dunit). — Z. III, 121.
179. Пироксенитъ (Pyroxenit). — Z. III, 140, l.
180. Пироксенитъ „ — „ II.
181. Лерцолитъ (Lherzolith). — Ros., XVII.
182. Дунитъ (Dunit). — Z. III, 121, II.
184. Гранодіоритъ (Granodiorit). — W. Lindgren. The gold-silver veins of Ophir, California. — U. S. Geol. Surv. XIX th. Rep., (1892—93), 1894, p. 255.
185. Кампгонитъ (Лампрофиръ) (Camptonit). — Ibid., p. 262.
186. Діоритъ (Diorit). — Z. II, 485, III.
187. Діоритъ „ — Ros. XIII.
188. Тоналитъ (Tonalit). — Ros. X.
189. Діоритъ (Diorit). — Z. II, 485, I.
190. Діоритъ „ — „ IV.
191. Діоритъ „ — „ II.
192. Діоритъ „ — „ VI.
193. Слюдяной діоритъ (Glimmerdiorit). — Z. II, 503, III.
194. Слюдяной діоритъ „ — „ IV.
195. Слюдяной діоритъ „ — „ V.
196. Керсантитъ (Kersantit). — Z. II, 519, I.
197. Минетта (Minette). — Z. II, 349, IV.
198. Минетта „ — „ II.
199. Банатитъ (Banatit). — Ros., XI.
200. Порфировидный авгитовый діоритъ (Porphyr. Augitdiorit). — Cross, VI.
201. Порфировидный діоритъ (Porphyr. Diorit). — Cross, IX.
202. Норитъ (Norit). - Z. II, 790, I.
203. Кварцевый норитъ (Quarznorit). — Z. II, 790, IV.
204. Діабазъ (Diabas). — Ros. XXX.
205. Габбро (Gabbro). — Z. II, 755, V.
206. Габбро (Gabbro). — Z. II, 713, VI.
207. Норитъ (Norit). — Z. II, 790, II.
208. Норитъ „ — „ V.

209. Кварцевый норитъ (Quarznorit). — Z. II, 790, III.
210. Норитъ (Norit). — Z. II, 789, V.
211. Норитъ „ — „ VI.
212. Оливиновое габбро (Olivingabbro). — Z. II, 755, III.
213. Діабазъ (Diabas). — Z. II, 638, XI.
214. Габбро (Gabbro). — „ 755, I.
215. Габбро „ — „ VIII.
216. Габбро „ — „ IX.
217. Габбро „ — „ II.
218. Габбро „ — „ IV.
219. Діабазъ (Diabas). — „ 638, I.
220. Діабазъ „ — „ II.
221. Діабазъ „ — „ V.
222. Діабазъ „ — „ IV.
223. Діабазъ „ — „ VIII.
224. Діабазъ „ — „ IX.
225. Нефелиновый базанитъ (Nephelinbasanit). — Z. III, 9, II.
226. Нефелиновый базанитъ „ — „ VI.
227. Элеолитовый сіенитъ (Eläolithsyenit). — Ros., VIII.
228. Нефелиновый базанитъ (Nephelinbasanit). — Z. III, 9, VI.
229. Лейцитовый базальтъ (Leucitbasalt). — Ros. LVIII.
230. Міаскитъ (Miascit). — Schröckenstein, 146 (vide pag. 5).
231. Дитроитъ (Ditroit). — Z. II, 410, I.
232. Фонолитъ (Phonolith). — Z. II, 446, IV.
233. Фонолитъ „ — „ III.
234. Фонолитъ „ — „ VII.
235. Тешенитъ (Teschenit). — Z. II, 682, II a.
236. Тешенитъ „ — „ I a.
237. Нефелиновый базанитъ (Nephelinbasanit). — Z. III, 25, I.
238. Нефелиновый базанитъ „ — „ III.
239. Нефелиновый тефритъ (Nephelintephrit). — Z. III, 25, IV.
240. Лейцитовый базальтъ (Leucitbasalt). — Z. III, 52, I.
241. Лейцититъ (Leucitit). — Z. III, 65, I.
242. Лейцититъ „ — „ II.
243. Лейцититъ „ — „ III.
244. Нефелинитъ (Nephelinit). — Z. III, 61, IV.
245. Элеолитовый сіенитъ (Nephelinsyenit). — Z. II, 410, IV.
246. Фонолитъ (Phonolith). — Z. II, 446, V.
247. Фонолитъ „ — „ VI.
248. Фонолитъ „ — „ 449.
249. Нефелинитъ (Nephelinit). — Z. III, 61, III.
250. Нефелинитъ „ — „ II.
251. Лейцитовый базальтъ (Leucitbasalt). — Z. III, 52, IV.
252. Лейцитовый базальтъ „ — „ III.
253. Нефелиновый базальтъ (Nephelinbasalt). — Z. III, 38, II.
254. Нефелиновый базальтъ „ — „ V.
255. Нефелиновый базальтъ „ — „ VII.
256. Нефелиновый базальтъ (Nephelinbasalt). — Z. III, 38, IX.
257. Фонолитъ (Phonolith). — Z. II, 446, I.
258. Фонолитъ „ — „ II.

259. Элеолитовый сіенитъ (Nephelinsyenit). — Z. II, 410, II.
260. Элеолитовый сіенитъ „ — „ III a.
261. Элеолитовый сіенитъ „ — „ Va.
262. Элеолитовый сіенитъ „ — „ VI.
263. Элеолитовый сіенитъ „ — „ VII.
264. Элеолитовый сіенитъ „ — Ros., IX.
265. Мончикитъ (Monchikit). — Z. III, 4, I.
266. Мончикитъ; стеклов. базисъ (Monchikit; Glasbasis). — Z. III, 4, IV.
267. Тингуаитъ (Tinguait). — Brögger, I, 199, XIV.
268. Нефелиновый сёльвсбергитъ (Nephelinführ. Sölvsbergit). — Brögg. 199, X.
269. Грорудитъ (Grorudit). — Brögger, I, 63.
270. Сёльвсбергитъ (Quarzfreier Sölvsbergit). — Brögger, I, 164.
271. Сёльвсбергитъ (Hornblende-Sölvsbergit). — „
272. Грорудитъ (Grorudit). — Brögger, I, 162, 199, I.
273. Тингуаитъ (Tinguait). — „
274. Сіенитъ (Syenit). — Ros. VI.
275. Трахитъ (Trachyt). — Ros. XXXIX.
276. Лейцитофиръ (Leucitophyr). — Ros. XLIII.
277. Гранитъ (Granit). — Ros. II.
278. Витрофиръ (Vitrophyr). — Ros. XXII.
279. Липаритъ (Liparit). — Ros. XXXIV.
280. Гранитъ (Granit). — Ros. III.
281. Лава Везувія (Vesuvlava).
282. Роговообманковый пикритъ (Hornblendepikrit). — Ros. XVIII.
283. Пикритъ (Pikrit). — Lang. T. M. P. M.
284. Кварцевый кератофиръ (Quarzkeratophyr). — Ros. XX.
285. Кварцевый порфиръ (Quarzporphyr). — Ros. XXI.
286. Пантеллеритъ (Pantellerit). — Ros. XXXVI.
287. Акмитовый трахитъ (Akmittrachyt). — Ros. XXXVII.
288. Лабрадоровый порфиритъ (Labradorporphyrit). — Ros. XXVIII.
289. Мелафиръ (Melaphyr). — Ros. XXIX.
290. Порфиритъ (Augit-Hornblendeporphyrit). — Ros. XXVI.
291. Авгитовый витрофиритъ (Augitvitrophyrit). — Ros. XXVII.
292. Оливиновый діабазъ (Olivindiabas). — Ros. XXXI.
293. Фельзолипаритъ (Felsoliparit). — Ros. XXXV.
294. Роговообманковый андезитъ (Amphibolandesit). — Ros. XLVI.
295. Гиперстеновый андезитъ (Hypersthenandesit). — Ros. XLIX.
296. Базальтъ (Basalt). — Ros. L.
297. Базальтъ безъ оливина (Olivinfreier Basalt). — Ros. LII.
298. Трахитъ (Trachyt). — Ros. XXXVIII.
299. Базальтъ (Basalt). — Ros. LIII.
300. Роговообманковый базальтъ (Hornblendebasalt). — Ros. LIV.
301. Мончикитъ (Monchikit). — Williams. Ign. Rocks of Arkansas, 1890, p. 295.
302. Мончикитъ (Monchikit). — Hunter u. Rosenb. (vide pag. 98).
303. Нордмаркитъ; среднее (Nordmarkit; Mittel). — Brögger, I, p. 3.
304. Тералитъ (Theralit). — Wolff. Bull. Geol. Soc. Amer. 1891, III, p. 449.
305. Тералитъ „ — Eichleitner. Verh. geol. R.-A. 1893, p. 217.
306. Малиньитъ (Malignit). — Lawson, 350, I (cf. pag. 89).

307. Малиньитъ (Malignit). — Lawson, 361, I.
308. Миссуритъ (Missourit). — Weed a. Pirsson. Am. Journ. 1896, II, p. 315.
309. Пироксеновый сіенитъ (Pyroxensyenit). — Тарасенко, 280, I (p. 92).
310. Габбросіенитъ (Gabbrosyenit). — Тарасенко, 280, II.
311. Іогоитъ (Yogoit). — Weed a. Pirsson. Am. J. 1895, 50, p. 473.
312. Монцонитъ (Monzonit). — Brögger, II, p. 24.
313. Фельзидолеритъ (Felsidolerit). — Word. Q. J. 1875, 31, p. 417.
314. Шонкинитъ (Schonkinit). — Weed a. Pirsson. Am. J. 1896, I, 360, I.
315. Шонкинитъ „ — Weed a. Pirsson. — Bull. Geol. Soc. Amer. 1895, VI, p. 414.
316. Шонкинитъ (Schonkinit). — (Cf. № 311).
317. Лейцитовый абсарокитъ (Leucitabsarokit). — Iddings. Journ. of Geol. 1895, III, p. 938. (Hague. Am. J. 1889, p. 43).
318. Лабрадоритовая порода (Labradorit). — (Морозевичъ). Тарасенко, 281, 8.
319. Лейцититъ (Leucitit). — Weed a. Pirsson. Am. J. 1896, II, p. 136.
320. Ійолитъ (Ijolit). — Z. III, 58.
321. Тефритовый трахитъ = Трахититъ (Tephritischer Trachyt = Trachytit). — Becke. T. M. P. M. 1896, p. 168.
322. Включеніе въ предыдущей породѣ (Einschluss im vorigen). — Ibid.
323. Камптонитъ (Camptonit). — Z. II, 558, IV.
324. Лейцитовый тефритъ (Leucittephrit). Z. III, 29.
325. Кварцевый діабазъ (Quarzdiabas). — Cohen, N. J. 1887, B.-B., 195, № 8.
326. Минетта (Minette). — Z. II, 349, VI.
327. Кварцевый діабазъ (Quarzdiabas). — Z. II, 638, VII.
328. Адамеллитъ (Adamellit). — Brögger, II, 62, № 4.
329. Линдёитъ (Lindöit). — Brögger, I, 131.
330. Уртитъ (Urtit). — Ramsay, 462, I (vide pag. 234).
331. Кварцевый базальтъ (Quarzbasalt). — Diller. Am. J., 1887, p. 43.
332. Эстереллитъ (Esterellit). — Rüst y Michel-Lévy (cf. pag. 239).
333. Тавритъ (Taurit). — Lagorio (vide p. 239).
334. Тавритъ „ — „
335. Пэзанитъ (Paisanit). — Osann. — T. M. P. M. 15, 1896, p. 394.
336. Комендитъ (Commendit). — Bertolio. — Rend. Acad. Lincei, 5. fasc. 4, 1896, p. 150.
337. Чиминитъ (Ciminit). — Washington. — Journ. of Geol. 4, 1896, 5, 1897.
338. Тосканитъ (Toscanit). — „ „
339. Тосканитъ „ — „ „
340. Вульзинитъ (Vulsinit). — „ „
341. Вульзинитъ „ — „ „
342. Кыштымитъ (Kyschtymit). — Морозевичъ. — Опыты надъ образов. минер. въ магмѣ, p. 224. 1897.
343. Авгитовый гранитъ[1]) (Augitgranit). — Merian. N. J., B.-B. III, p. 269.
344. Гаутеитъ (Gauteit). — Hibsch. — T. M. P. 1897, XVII, p. 84.
345. Роговообманковое габбро (Hornblendegabbro) — Van Horn. — T. M. P. M. 1897, p. 418.
346. Мелилитовый базальтъ (Melilithbasalt). — Z. III, 71, VI.

Études
de
pétrographie générale
avec un mémoire
sur les roches éruptives d'une partie du Caucase Central.

Par

F. Loewinson-Lessing.

(Résumé succinct) [1]).

Partie théorique.

Chapitre premier. Le premier chapitre est consacré à la composition chimique des roches éruptives. Après un aperçu historique de la question l'auteur expose les bases de sa nouvelle classification. Pour caractériser une roche éruptive au point de vue de sa composition chimique, l'auteur propose de faire usage des données suivantes qui sont toutes tirées des proportions moléculaires.

1. Degré ou coefficient d'acidité (Aciditätscoefficient, Silicatstufe). En divisant le nombre d'atomes d'oxygène retenus par la silice par le nombre de ceux qui sont contenus dans les autres oxydes on obtient un chiffre caractéristique. En moyenne chaque famille a son coefficient à elle.

2. Formule de la composition chimique; les oxydes sont réunis en deux groupes: RO [2]) et R^2O^3; en prenant pour unité la quantité du groupe dont la teneur est plus petite, on reçoit une formule du type: $mRO\ R^2O^3n\ SiO^2$. En moyenne chaque famille et chaque type ont une formule caractéristique.

---

1) Il n'est donné ici qu'une esquisse sommaire ou plutôt une énumération des questions étudiées par l'auteur.

2) La somme de K^2O, Na^2O, CaO, MgO, FeO.

3. La relation $R^2O : RO$ en proportions moléculaires.

4. La relation $Na^2O : K^2O$, pour les roches alcalines.

Le tableau en face de la p. 44 donne un essai d'une classification chimique des roches éruptives.

Au moyen des diagrammes représentés sur les planches I—III l'auteur étudie la corrélation entre les différents oxydes et les groupes d'oxydes, dans les différentes familles de roches éruptives ainsi que pour les types moyens. Ceux des oxydes dont les teneurs varient dans un sens opposé peuvent être utilisé pour les subdivisions des familles; ce sont en première ligne les alcalis et les terres alcalines dans les roches intermédiaires, la soude et la potasse dans les roches alcalines. Toutes les roches sont envisagées comme des mélanges[1]) dans des proportions différentes de quatre magmas fondamentaux simples, non mélangés: un magma feldspathique, un magma péridotique, un magma pyroxénique et un magma quartzeux.

Vient ensuite la caractéristique des principales familles des roches éruptives. Au moyen des diagrammes susindiqués l'auteur étudie la question des subdivisions et les relations mutuelles des différentes familles. C'est encore au moyen de ces diagrammes, et surtout des formules et du coefficient d'acidité, qu'il analyse un nombre de nouvaux types de roches, récemment établis par différents auteurs. Pour certaines d'entre elles l'individualité chimique est admise, pour d'autres il est démontré qu'elles se rapportent à des types déjà connus.

L'étude de la composition chimique des roches éruptives a été entreprise par l'auteur dans le but de résoudre les questions suivantes:

1. Existe-t-il des types chimiques déterminés des roches éruptives ou bien faut-il considérer les roches éruptives comme des mélanges en propositions indéterminées, arbitraires?

2. Y a-t-il une corrélation dans les variations auxquelles sont sujettes les teneurs en différents oxydes, ou bien la quan-

1) „Mélanges“ au point de vue de la composition et non de la genèse.

tité de chacun d'eux peut varier dans de vastes limites indépendemment des autres ?

3. Peut-on donner aux différents types des roches une caractéristique définie en se basant sur la composition chimique?

4. Les variations dans la composition chimique des roches éruptives ne peuvent-elles pas fournir des indications et un criterium pour l'appréciation de la différentiation et des rapports mutuels génétiques des roches.

Avec certaines restrictions la réponse est affirmative aux quatres questions.

La composition chimique est envisagée comme la base la plus rationelle de toute classification des roches éruptives. Au point de vue de la composition chimique toutes les roches peuvent être divisées en magmas pures, fontamentaux (voir plus haut) et en magmas mélangés. Ces derniers sont subdivisés en magmas prototectiques et deutérotectiques; les premiers peuvent être envisagées comme des mélanges [1]) de magmas fondamentaux, les autres sont des mélanges d'autres magmas mélangés eux-mêmes. Dans le second groupe il faut relever les séries isotectiques: entre certains types de roches il existe toute une série de types intermédiaires, des mélanges de ces deux magmas en proportions variées; ces mélanges présentent une certaine analogie avec les mélanges isomorphes. Les gabbrosyénites, les andésidotrachytes, la série des foyaites et des grorudites — voici plusieurs exemples de séries isotectiques.

Chapitre deuxième. Le second chapitre est une contribution à l'étude de la différentiation et de la cristallisation du magma. L'auteur passe en revue les différentes théories de la différentiation et étudie ensuite séparément la question de la différentiation qui se produit grâce à la cristallisation du magma et la différentiation magmatique. Pour la différentiation de

1) „Mélanges“ au point de vue de la composition chimique et non de la genèse.

cristallisation c'est surtout la question de l'ordre de succession dans lequel se sont consolidés les minéraux de la roche qui a une haute importance. Un fait remarquable s'y présente; en comparant les volumes spécifiques (V) des minéraux avec la somme des volumes spécifiques des oxydes dont il sont formés (volume spécifique théorique — v), on constate, que pour les minéraux ferromagnésiens $V < v$, tandis que pour les éléments feldspathiques blancs $V > v$. La pression doit donc aider la formation de minéraux ferromagnésiens au sein du magma igné; c'est peut-être une des causes pourquoi les minéraux ferromagnésiens se forment dans les roches de profondeur avant les minéraux feldspathiques.

Au cours de l'examen du rôle que joue la pesanteur spécifique dans la différentiation, l'auteur appelle l'attention du lecteur sur la distribution des cristaux intratelluriques dans le magma volcanique d'après leur poids spécifique, ainsi que sur le fait que la consolidation des mélanges isomorphes commence par la cristallisation des portions les plus lourdes.

L'influence de la pression sur la différentiation et sur la cristallisation du magma est trés variée: la pression règle la fusibilité, elle retient les agents minéralisateurs, elle entrave la dissociation, elle dirige en partie la liquation et imprime certaines particularités à la structure. Par rapport à la différentiation magmatique l'auteur est un partisan de la théorie de l'assimilation; le magma doit assimiler, selon lui, des masses plus ou moins considérables des roches encaissantes et doit être amené par celà à la nécessité d'une différentiation.

En somme l'auteur se prononce contre l'application de la règle de Soret à la différentiation du magma. Les différents oxydes ne sont pas indépendants l'une de l'autre; il y au contraire certaines corrélations entre eux et ces corrélations règlent la marche de la différentiation. On peut distinguer la différentiation statique ou de profondeur, la différentiation d'ascension, qui se produit pendant l'ascension du magma, et la différentiation de cristallisation. Ces trois phases de la différentiation

sont réglées par des facteurs différents. Dans les deux premières c'est surtout les phénomènes de liquation des liquides, sous l'influence des masses assimilées, qui jouent le rôle prépondérant. La dernière phase de la différentiation est réglée par les affinités chimiques.

Chapitre troisième[1]. Ce chapitre est consacré à la classiffication et à la nomenclature des roches éruptives. L'auteur passe en revue les différentes notions relatives aux roches éruptives, telles que: composition minéralogique, structure, forme de gisement, composition chimique. Il insiste sur la nécessité de baser la classification des roches éruptives en première ligne sur la composition chimique et discute la question des roches filonnaires et des taxites.

Quant à la nomenclature, l'auteur se prononce contre les nouvaux noms empruntés aux localités géographiques. Il est d'avis que la pétrographie moderne abuse des nouvaux noms et fait plusieurs propositions relatives à une nomenclature plus rationnelle.

Chapitre quatrième. Une série de nouvaux types qui n'ont pas été mentionnés dans le premier chapitre, sont discutés ici. Ensuite l'auteur donne un exposé de sa méthode de représentation graphique (pl. IV) et communique un tableau synoptique des roches. Parmi les notes complémentaires, qui constituent la seconde partie de ce chapitre, il y a une notice sur l'ordre de succession des minéraux qui se forment au sein du magma cristallisant.

Partie descriptive.

Chapitre premier. Dans les bassins de l'Assa, de la Kolotanis et de l'Aragva des Khevsours il y a deux formations

1) Voir: „Note sur la classification et la nomenclature des roches éruptives“ dans les Memoires présentés au Congrès géologique de St. Pétersbourg.

éruptives: la formation diabasique de Tchaokhi et Rochka et la formation diabaso-métadioritique de Kolotanis et Assa. La première est caractérisée par une série très variée de porphyrites augitiques et par une lave taxitique. La seconde est composée de diabases, de porphyrites filonnaires, de diorites et de métadiorites; ces derniers sont des diabases amphibolisés. En outre il y a des filons de roches métamorphiques dont il est difficile de décider entre la supposition de porphyrites ou de schistes métamorphisés; ces roches sont désignées par le nom de porphyritoides. Les contacts des diabases et des porphyrites intrusifs avec les schistes ont donné naissance à des cornes basiques que l'auteur considère comme produites par la fusion des schistes avec le magma diabasique. A propos des porphyrites et des diorites dynamométamorphiques l'auteur analyse certains phénomènes de métamorphisme mécanique: l'amphibolisation, la plasticité des roches etc. L'amphibolisation, la scapolitisation et certains autres phénomènes caractéristiques des roches dynamométamorphiques ne sont, selon lui, que des phénomènes hydrochimiques; la plasticité des roches soumises à une forte pression n'est pas suffisamment démontrée.

Chapitre deuxième. Dans le bassin du Térek et de l'Aragva il faut distinguer l'ancien massif granitique, la formation filonnaire basique ancienne et la formation récente effusive. Le granit est plus ou moins métamorphisé par les actions mécaniques et a souvent reçu une structure plus ou moins franchement gneissique.

Parmi les roches filonnaires (diabases, diorites, porphyritoides) il faut relever le type des albitdiorites à feldspath prismatique et à structure pseudoophitique ou intersertale.

La formation effusive est constituée surtout par des andésites et des andésitodacites. Ces derniers présentent un type intermédiaire, ce sont des andésites avec un excès de silice dans le magma, mais sans formation de cristaux de quartz. Les andésites offrent une grande diversité d'aspect général et

en partie de structure et de composition minéralogique. Un type très intéressant est celui des andésites à enstatite et un autre-celui à grands cristaux d'amphibole entièrement corrodés.

Chapitre troisième. Ce chapitre contient une étude chimique des roches étudiées. Les analyses démontrent l'identité des diabases et des métadiorites dans les filons de Kolotanis et de l'Assa, ce qui justifie la dénomination de métadiorites. D'un autre côté ces analyses démontrent l'individualité chimique des deux nouvaux types de roches: les albitdiorites et les andésitodacites. Ces conclusions sont illustrées par les diagrammes de la planche V.

Pour les taxites il est intéressant de faire observer que les „enclaves“ sont plus acides que la „pâte englobante“.

Une série d'analyses de plagioclases généralement désignés par le nom de „feldspaths kaolinisés“ démontre qu'en réalité il n'y a que très rarement formation de kaolin. Le plus souvent se sont différents silicates hydratés d'alumine, des hydrosilicates de magnésie, des zéolithes etc. qui épigénisent ces plagioclases. L'auteur propose de les appeler feldspaths „pélitisés“ en réservant le nom de „kaolinisés“ pour ceux où la production du kaolin est réellement démontrée.

Enfin l'auteur communique une expérience avec la pyrophyllite, soumise pendant plusieurs années à l'action d'une solution de soude et de potasse: une partie de l'alumine (et de la silice) ont étés trouvés dans la solution, tandis que la pyrophyllite s'est enrichie d'eau et de soude.

L'appendice contient les analyses qui on servi de base aux considérations du premier chapitre de la partie théorique.

Объясненіе таблицъ.

Таблицы I—III. Графики, служащія для выраженія зависимости и взаимныхъ отношеній различныхъ составныхъ частей (окисловъ) изверженныхъ породъ.

Начало ординатъ, ради наглядности, для различныхъ линій взято различное, такъ что графики выражаютъ только взаимныя отношенія ординатъ, но не абсолютныя ихъ величины.

Таблица IV. Діаграммы, служащія для нагляднаго представленія химическаго состава изверженныхъ породъ и его особенностей.

Малые прямоугольники представляютъ главнымъ образомъ средніе типы.

Большіе прямоугольники увеличены втрое и служатъ для сравненія различныхъ представителей одного семейства и рода между собою. Стрѣлки ↑ показываютъ, что поле кремнекислоты для сокращенія мѣста урѣзано.

Натровые и каліевые, щелоч-

Explication des planches.

Planches I—III. Diagrammes servant à démontrer les corrélations entre les différentes parties constituantes (oxydes) des roches éruptives.

Le zéro des ordonnées n'est pas le même pour toutes les lignes. On n'a donc sur les diagrammes que les corrélations et non les valeurs absolues des ordonnées.

Planche IV. Diagrammes servant à exprimer la composition et les particularités chimiques des roches éruptives.

Les petits rectangles représentent particulièrement les types moyens des différentes roches. Les grands servent à illustrer les particularités des différents représentants d'un même type.

Les variétés potassiques et sodiques d'un type de roches sont désignées par des signes conventionnels, par ex. $\Lambda\iota^{(\nu)}$ — liparite sodique, $\Lambda\iota^{(k)}$ — liparite potassique. Par le même procédé ou peut désigner les roches métamorphiques,

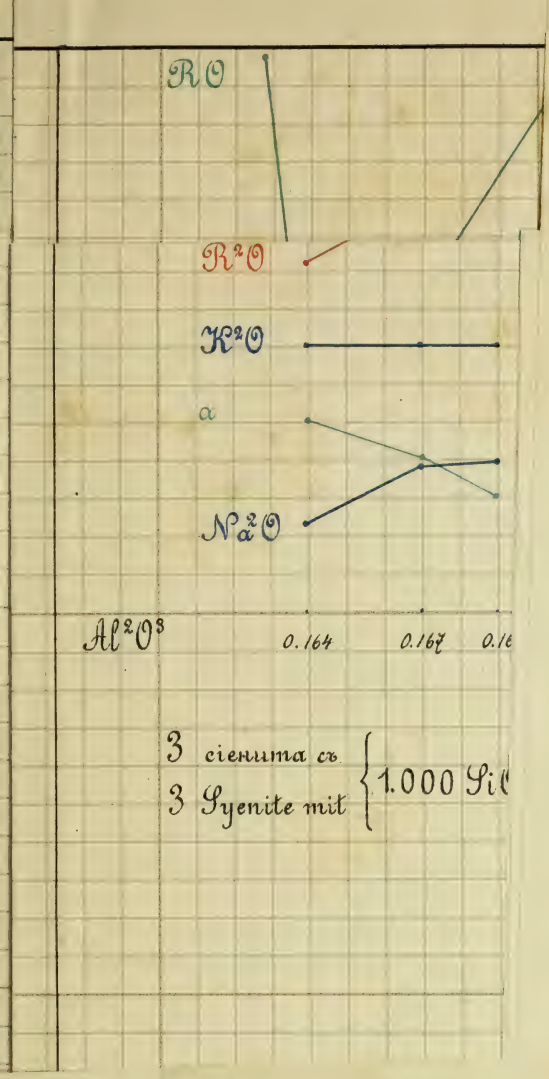
ные и щелочноземельные представители одного и того-же типа могутъ быть выражены буквами ν, k, R^2O, RO и т. д. поставленными въ скобкахъ въ видѣ показателей, напр. $\Lambda\iota^{(\nu)}$ и $\Lambda\iota^{(k)}$ — натровый и каліевый липаритъ и т. д. Такимъ-же способомъ можно выражать и первоначальный субстатъ метаморфическихъ породъ, напр. $\Lambda\iota^{(\Lambda\iota\alpha)}$ — метадіоритъ, происшедшій изъ діабаза, а $\Lambda\iota^{(\Gamma\alpha)}$ — метадіоритъ, происшедшій изъ габбро, и т. п.

Таблица V. Діаграммы для нѣкоторыхъ изъ кавказскихъ породъ.

Эта таблица напечатана и на прозрачной бумагѣ, чтобы дать возможность нагляднаго сравненія, путемъ непосредственнаго накладыванія, діаграммъ кавказскихъ породъ съ діаграммами таблицы IV.

par exemple: $\Delta\iota^{(\Delta\iota\alpha)}$ — métadiorite épigénisant un diabase, $\Delta\iota^{(\Gamma\alpha)}$ — métadiorite épigénisant un gabbro.

Planche V. Diagrammes de quelques roches du Caucase Central.



Объяснен

f_3 =
f_2 =
c =

ные и щелочноземельные представители одного и того-же типа могутъ быть выражены буквами ν, k, R^2O, RO и т. д. поставленными въ скобкахъ въ видѣ показателей. напр. $Лі^{(\nu)}$ и $Лі^{(k)}$ — натровый и каліевый липаритъ и т. д. Такимъ-же способомъ можно выражать и первоначальный субстатъ метаморфическихъ породъ. напр. $Лі^{(Лі a)}$ — метадіоритъ, происшедшій изъ діабаза, а $Лі^{(Га)}$ — метадіоритъ, происшедшій изъ габбро, и т. п.

par exemple: $Лі^{(Діа)}$ — métadiorite épigénisant un diabase, $Лі^{(Га)}$ — métadiorite épigénisant un gabbro.

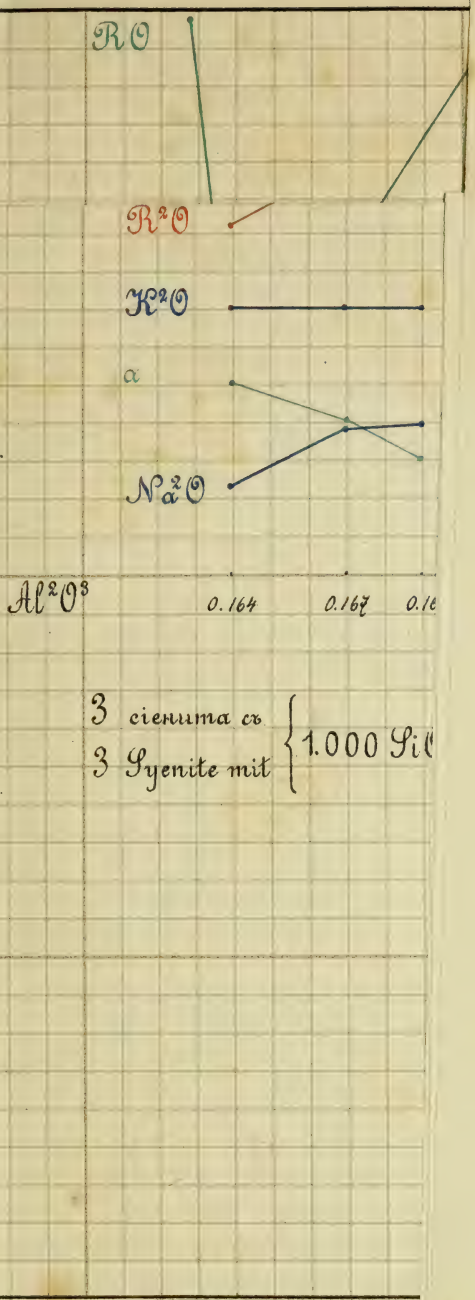
Таблица V. Діаграммы для нѣкоторыхъ изъ кавказскихъ породъ.

Эта таблица напечатана и на прозрачной бумагѣ, чтобы дать возможность нагляднаго сравненія, путемъ непосредственнаго накладыванія, діаграммъ кавказскихъ породъ съ діаграммами таблицы IV.

Planche V. Diagrammes de quelques roches du Caucase Central.

Объясненіе сокращеній въ діаграммахъ таблицы IV:

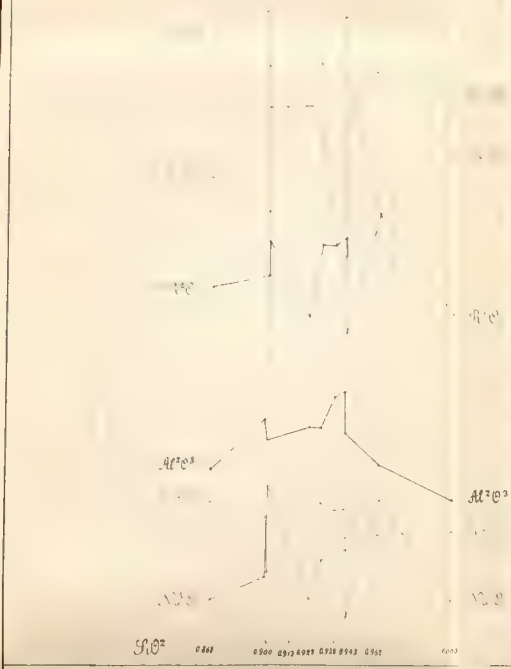
$f_3 = Fe^2O^3$
$f_2 = FeO$
$c = CaO$
$m = MgO$
$k = K^2O$
$n = Na^2O$



3 сіенита съ
3 Syenite mit } 1.000 SiO

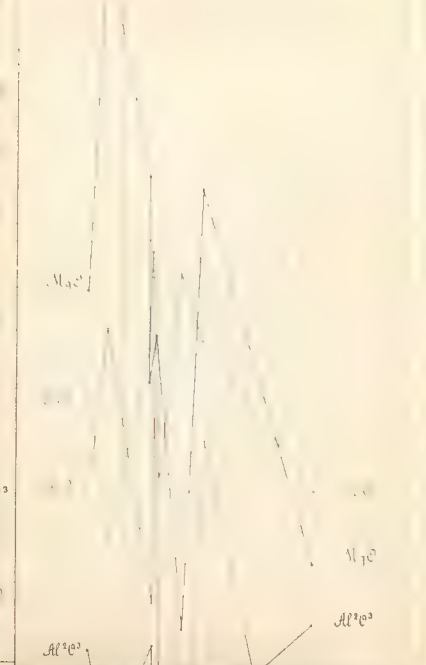
Элеолитовые сіениты.
Elaeolithsyenite.

XVI



XIII

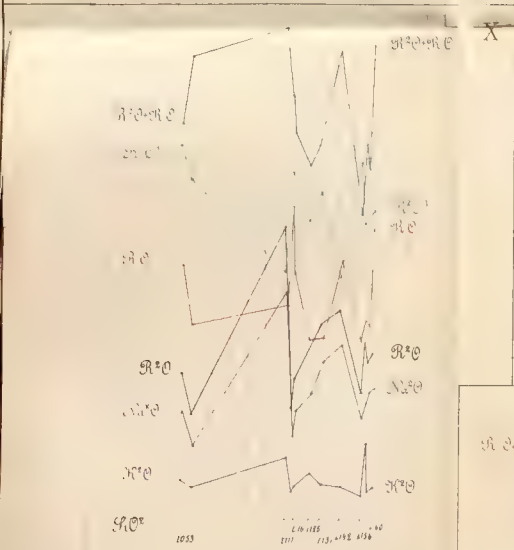
Габбро. Gabbros.



XII

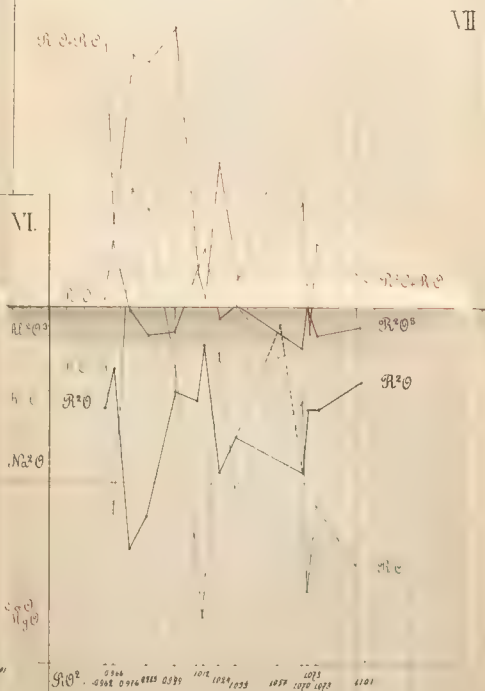
Базальты. Basalte.

X



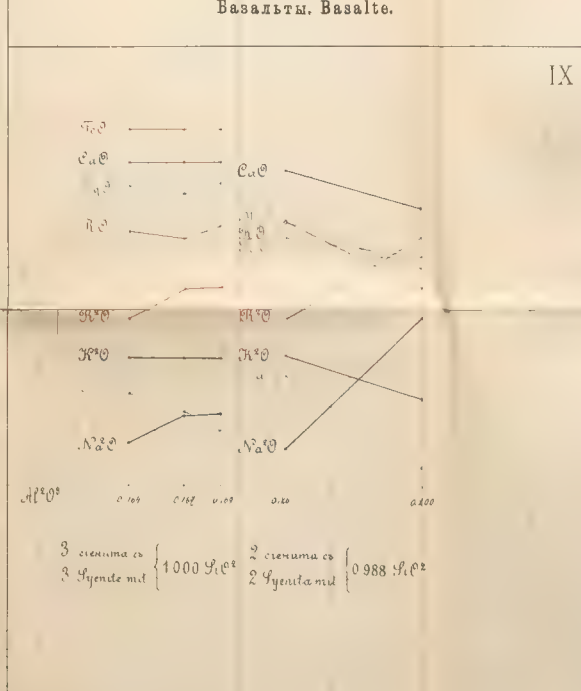
Дациты. Dacite.

VII



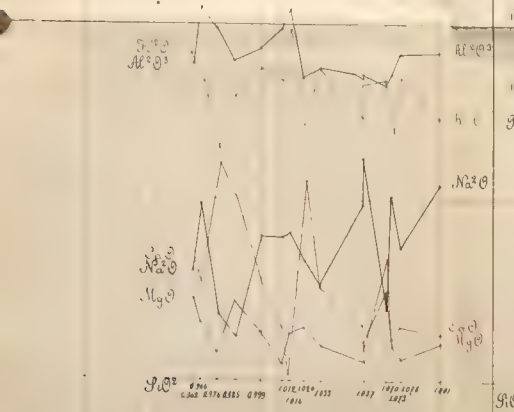
Трахиты. Trachyte.

IX

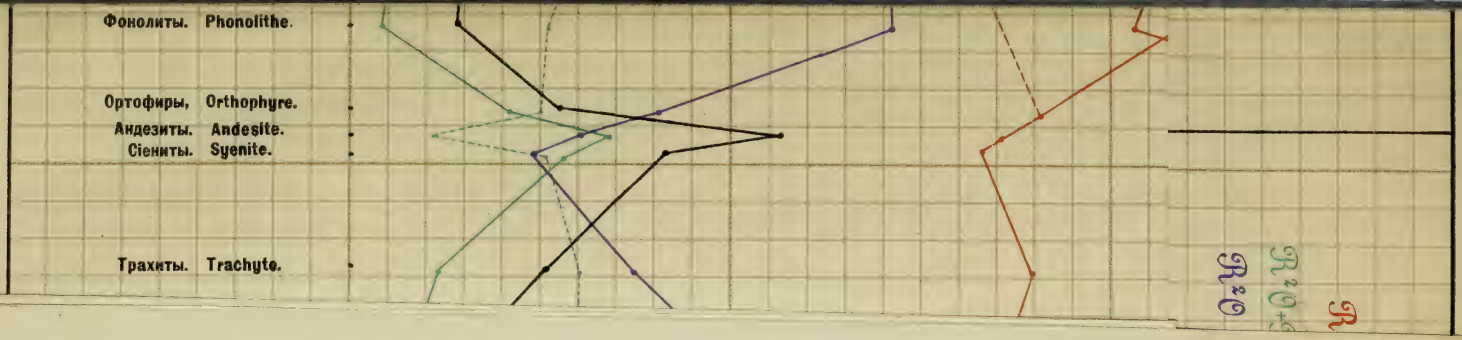


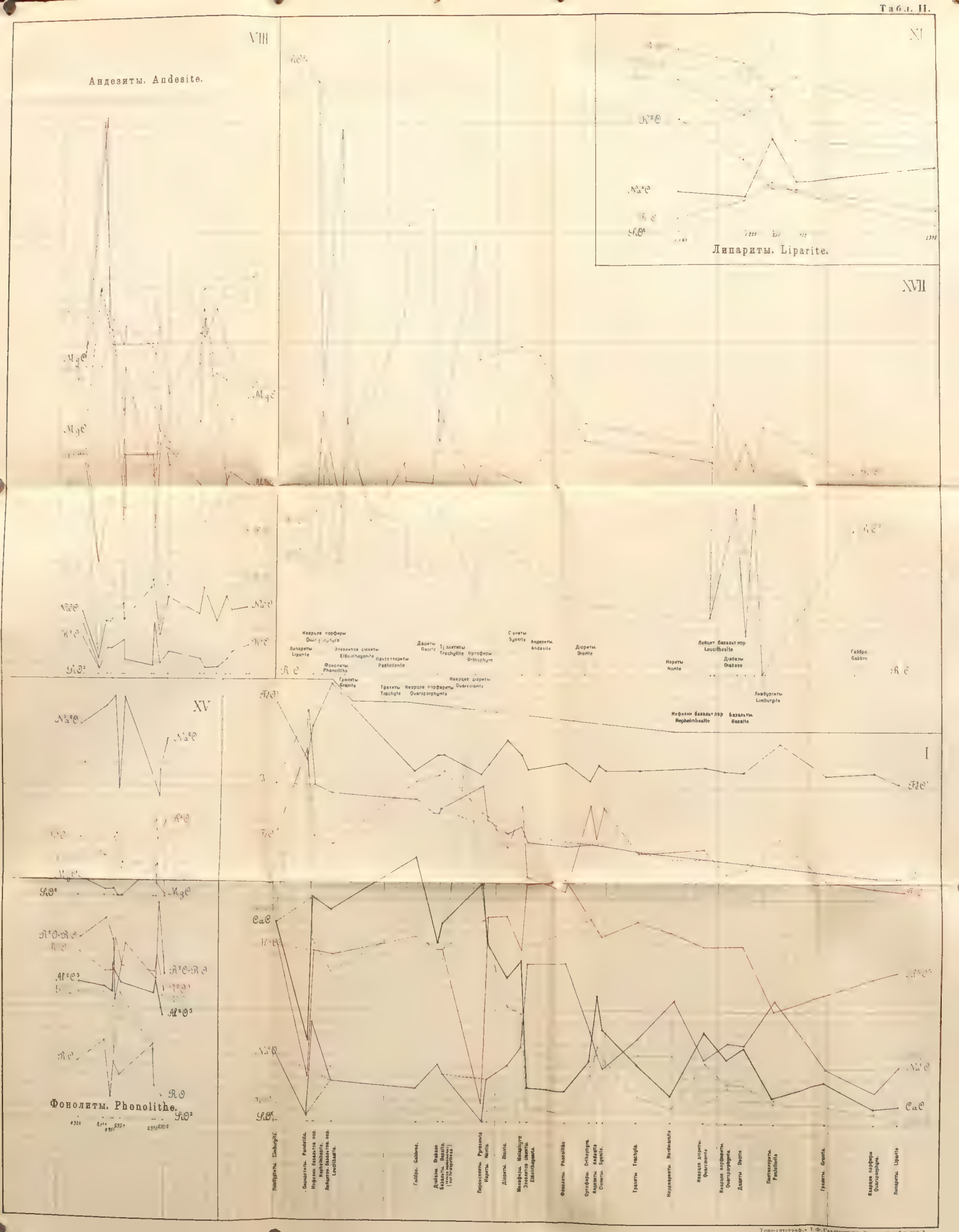
3 сіенита съ 3 Syenite mit { 1000 SiO^2 2 сіенита съ 2 Syenita mit { 0.988 SiO^2

VI.

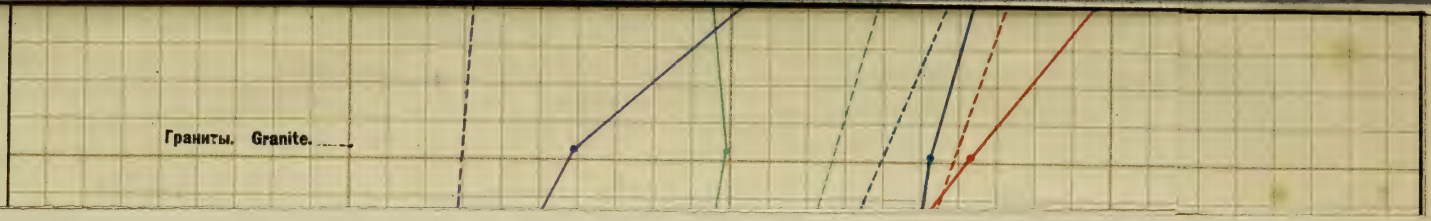


Трахиты. Trachyte.

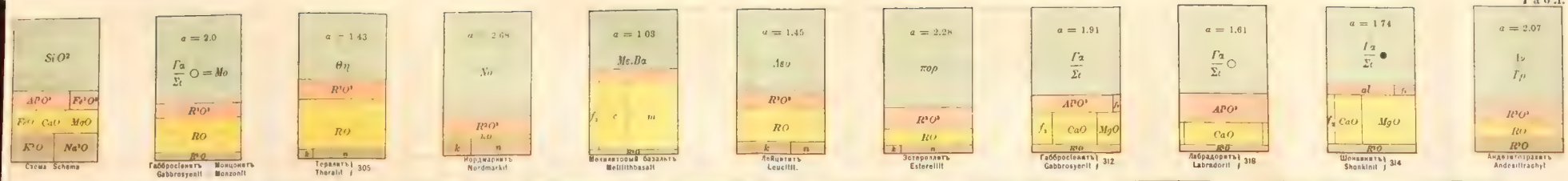

R
R2O+
R2O
Фонолиты. Phonolithe.
Ортофиры, Orthophyre.
Андезиты. Andesite.
Сіениты. Syenite.
Трахиты. Trachyte.



Типо-литограф. А. Ф. Рахштеттеръ. Владимірскій просп. 7

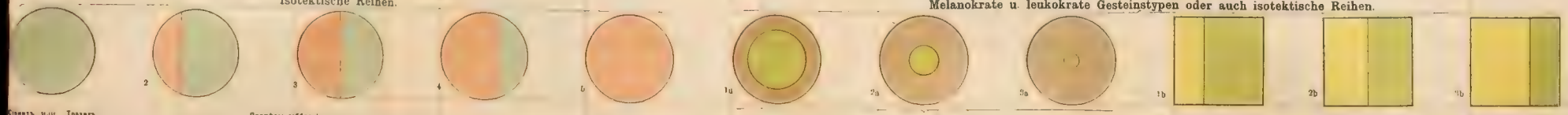

Граниты. Granite.

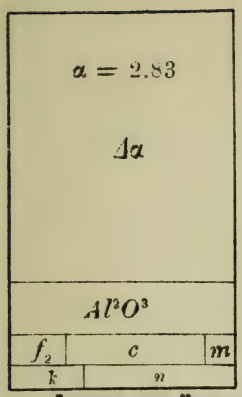
Типо-литографія Т. Ф. Галштоторъ Владимірскій просп.



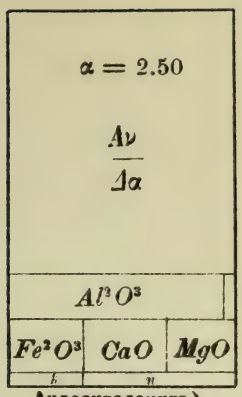
Изотектическія породы.
Isotektische Reihen.

Меланократныя и лейкократныя разности, а также изотектическіе ряды.
Melanokrate u. leukokrate Gesteinstypen oder auch isotektische Reihen.

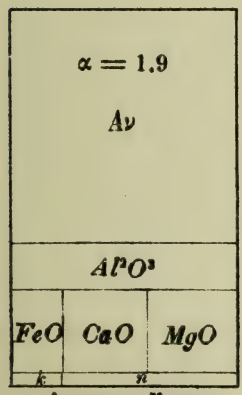




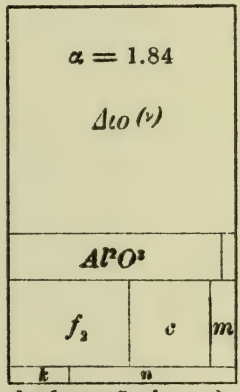
39. Дацитъ изъ Калько.
Dacit von Kalko.



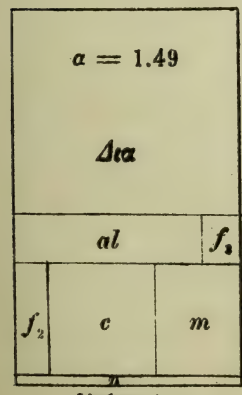
40. Андезитодацитъ } № 116.
Dacitandesit



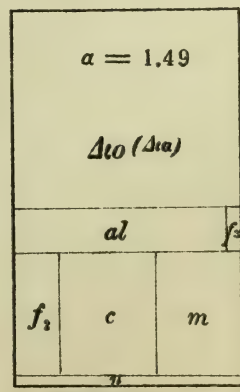
41—42. Андезитъ Млетъ.
(среднее изъ 70c и 70a)
Andesit von Mlety.



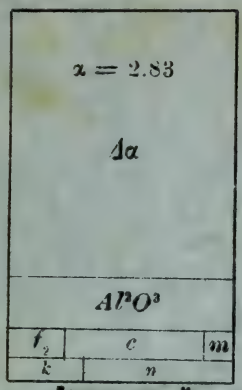
12. Альбитовый діоритъ } № 14a
Albitdiorit



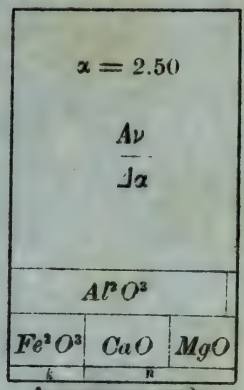
1. Діабазъ } № 7a.
Diabas



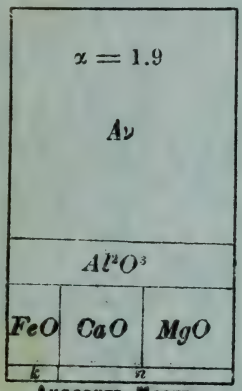
2. Метадіоритъ } № 15a.
Metadiorit



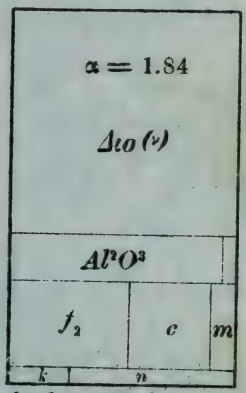
39. Дацитъ изъ Кально.
Dacit von Kalko.



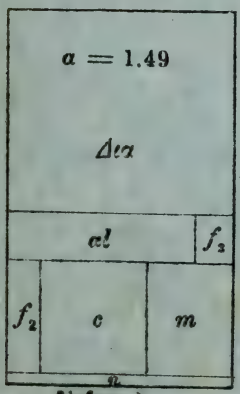
40. Андезитодацитъ } № 116.
Dacitandesit



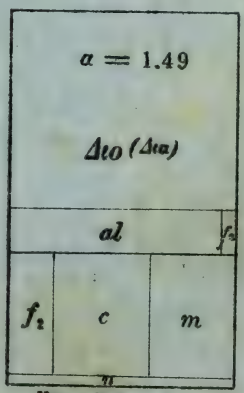
41—42. Андезитъ Млетъ.
(среднее изъ 70c и 70a)
Andesit von Mlety



12. Альбитовый діоритъ } № 14a.
Albitdiorit



1. Діабазъ } № 7a.
Diabas



2. Метадіоритъ } № 15a.
Metadiorit

39. Даацитъ изъ Калько. Dacit von Kalko.

40. Андезитодацитъ } No 116.
Dacitandesit }

41—42. Андезитъ Маетъ. (среднее изъ 70с и 70a)
Andesit von Mlety

12. Альбитовый діоритъ } No 14a.
Albitdiorit }

1. Діабазъ } No 7a.
Diabas }

2. Метадіоритъ } No 15a.
Metadiorit }

Томъ XXVI Трудовъ Общества состоитъ изъ слѣдующихъ пяти выпусковъ:

вып. 1. — Протоколы Засѣданій Общества за 1895 годъ.
„ 2. — Труды Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи.
„ 3. — Труды Отдѣленія Ботаники (№ выпуска на обложкѣ не напечатанъ).
„ 4. — Работы произведенныя въ лабораторіи Зоотомическаго Кабинета Императорскаго С.-Петербургскаго Университета (№ 7 печатается).
„ 5. — Труды Отдѣленія Геологіи и Минералогіи.

Le volume XXVI des Travaux de la Société contient cinq livraisons:

livr. 1. — Comptes-rendus des Séances de la Société. Année 1895.
„ 2. — Travaux de la Section de Zoologie et de Physiologie.
„ 3. — Travaux de la Section de Botanique (cette livraison ne porte aucun numéro).
„ 4. — Travaux du laboratoire zootomique de l'Université Imp. de St.-Pétersbourg (№ 7 sous presse).
„ 5. — Travaux de la Section de Géologie et de Minéralogie.

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Vol. XXVIII, livr. 5, avec cinq planches.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Réd. par **Constantin de Vogdt.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXVIII, выпускъ 5-ый. Съ пятью таблицами рисунковъ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Подъ редакціею К. К. фонъ-Фохта.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. Меркушева (бывш. Н. Лебедева). Невскій 8.

1899.

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES
DE ST.-PÉTERSBOURG.
Vol. XXVIII, livr. 5, avec cinq planches.
Section de Géologie et de Minéralogie.
Réd. par **Constantin de Vogdt.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXVIII, выпускъ 5-ый. Съ пятью таблицами рисунковъ.
Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.
Подъ редакціею **К. К. фонъ-Фохта.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева (бывш. Н. Лебедева), Невскій 8.
1899.

Печатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

506
LEN 1ea

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Table des matières.

Стр.

I. *В. П. Семеновъ.* Фауна мѣловыхъ образованій Мангышлака и нѣкоторыхъ другихъ пунктовъ Закаспійскаго края. Съ пятью таблицами рисунковъ. 1

Benjamin Sémenow. Faune des dépôts crétacés de Manghychlak et de quelques autres localités de la province Transcaspienne. Avec cinq planches. (Résumé—p. 157).

Предисловіе. . . . . »

Краткія историческія свѣдѣнія объ изслѣдованіяхъ Мангышлакскаго мѣла. 3

Описаніе ископаемыхъ. 6

Выводы:

Мѣловая фауна Мангышлака. 139

Общее заключеніе о фаунѣ Мангышлакской части Закаспійскаго мезозойскаго бассейна. 148

Résumé. 157

Указатель. Index. 171

Объясненіе таблицъ. Explication des planches. . . . 176

II. *Н. Андрусовъ.* Геологическія изслѣдованія въ Кубанской области, между р. Адагумомъ и Кубанскимъ лиманомъ. . 179

N. Andrusov. Geologische Untersuchungen im Kubanischen Gebiet zwischen dem Fl. Adagum und dem Kuban'schen Liman. (Auszug—S. 210).

I.

В. П. Семеновъ.

Фауна мѣловыхъ образованій Мангышлака и нѣкоторыхъ другихъ пунктовъ Закаспійскаго края.

Съ пятью таблицами рисунковъ.

BENJAMIN SÉMENOW.

Faune des dépots crétacés de Mangychlak et de quelques autres localités de la province Transcaspienne.

Avec cinq planches.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Изученіе фауны русскихъ мѣловыхъ отложеній сильно отстало отъ того, что съ легкой руки высоко талантливаго Неймайра сдѣлано нашими геологами для юрской фауны. Между тѣмъ, наши мѣловыя отложенія заслуживаютъ, кажется, не меньшаго вниманія со стороны изслѣдователей, занимающихся мезозойской фауной и почему-то, въ большинствѣ случаевъ, набрасывающихся на юру и какъ бы игнорирующихъ мѣлъ.

Желая внести свою посильную лепту въ изученіе нашей мѣловой фауны, я, по любезному предложенію проф. Н. И. Андрусова, съ весны 1897 г. принялся за обработку обширной коллекціи мѣловыхъ ископаемыхъ, собранной Н. И. въ 1887 г. въ Закаспійской области, результатомъ чего и является предлагаемая работа. Значительнымъ подспорьемъ при этой

обработкѣ послужила мнѣ интересная мангышлакская коллекція Эйхвальда, хранящаяся въ Геологическомъ кабинетѣ С.-Петербургскаго Университета, которую пришлось тщательно пересмотрѣть и заново переопредѣлить. Всѣ переопредѣленные и вообще упомянутые въ извѣстной работѣ Эйхвальда «Geognostisch-palaeontologische Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak» виды входятъ въ главу «Описаніе ископаемыхъ» и сопровождаются критическими замѣчаніями на старинныя опредѣленія Эйхвальда. Точно также мною пересмотрѣна и небольшая коллекція Барбота де Марни, хранящаяся вмѣстѣ съ коллекціей Эйхвальда.

Такъ какъ настоящая работа является прямымъ продолженіемъ опубликованной мною въ 1896 г. статьи «Фауна юрскихъ образованій Мангышлака и Туаръ-Кыра» (Труды Имп. Спб. Общ. Естествоисп., XXIV, № 2), то и планъ работы остается, въ сущности, совершенно тотъ же, съ прибавленіемъ лишь въ концѣ «общаго заключенія о фаунѣ Мангышлакской части Закаспійскаго мезозойскаго бассейна»—какъ результата совмѣстнаго изученія обѣихъ фаунъ — юрской и мѣловой.

Мѣловыя образованія Мангышлака представляютъ изъ себя рѣдкій примѣръ необыкновенно полной серіи осадковъ всей системы, отъ неокома до датскаго яруса включительно, обнажающихся на сравнительно очень незначительныхъ разстояніяхъ. Фауна ихъ, представленная въ коллекціяхъ Эйхвальда и Андрусова, оказалась чрезвычайно богатой. Интересъ изученія усугублялся еще тѣмъ, что, благодаря замѣчательно тщательнымъ отмѣткамъ на этикеткахъ и въ дневникѣ Н. И. Андрусова каждаго слоя и даже прослойка, изъ котораго была извлечена данная окаменѣлость, являлась возможность расчленить мѣловые осадки Мангышлака и параллелизовать ихъ весьма детально. Къ сожалѣнію, коллекція Эйхвальда, заключающая въ себѣ много чрезвычайно важныхъ и интересныхъ формъ, не имѣетъ на этикеткахъ и тѣни тѣхъ точныхъ стратиграфическихъ и географическихъ обозначеній, какими отличается коллекція Андрусова. При этой, какъ и при предыдущей работѣ, я пользовался рукописнымъ дневникомъ Н. И.,

сослужившимъ мнѣ большую службу, за что я и приношу автору его свою сердечную благодарность.

Фототипіи окаменѣлостей, лопастныя линіи и разрѣзы аммонитидъ воспроизведены тѣми же лицами и тѣмъ же способомъ, что и въ моей предыдущей работѣ.

Краткія историческія свѣдѣнія объ изслѣдованіяхъ Мангышлакскаго мѣла.

Первыя болѣе или менѣе обстоятельныя для своего времени свѣдѣнія о Мангышлакскомъ мѣлѣ мы находимъ у Гельмерсена [1]) и Эйхвальда [2]).

Въ приводимыхъ у Гельмерсена спискахъ мѣловыхъ окаменѣлостей коллекцій Антипова (1852 г.), Лемана (1841 г.) и Иванина (1846 г.) встрѣчаются какъ верхнемѣловыя, такъ и нижнемѣловыя формы.

Эйхвальдъ въ общемъ расчленилъ мѣловую систему Мангышлака правильно, хотя только въ самыхъ общихъ чертахъ. У него сильно страдаетъ точность географическихъ обозначеній, и не указаны датскій и урго-аптскій (барремскій) ярусы. Кромѣ того, имъ допущены 2 значительныя ошибки: 1) титонская ауцелла — Aucella Pallasi Keys., очевидно происходящая изъ неринееваго известняка, попала въ столь любимый имъ неокомъ, и 2) нѣкоторыя третичныя — эоценовыя формы (Carharodon sulcidens Ag., Spinax major Ag., можетъ быть Pecten Royanus Orb., P. Espaillaci Orb., P. bimarginatus Eichw., Spondylus truncatus (Gldf.) Orb., Sp. hippuritanum Orb., Exogyra aviculaeformis Eichw., Nummulites supracretaceus Eichw.),

---

[1]) Helmersen. Ueber die Berge Ak-tau Kara-tau. Mélanges de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg, VIII, 1870, p. 252.

[2]) Eichwald. Geogn.-palaeont. Bemerk. über die Halbinsel. Mangischlak etc. St. Petersburg, 1871.

происходящія повидимому изъ глауконитовыхъ слоевъ эоцена (песчаника и известняка), попали въ сенонъ.

Въ дневникѣ Барбота де-Марни [1]), относящемся къ 1874 г., мы находимъ свѣдѣнія о мѣловыхъ отложеніяхъ Узунъ Кудука, Уланака, Джингильды и Ча-Кургана. Окаменѣлостей при бѣглыхъ экскурсіяхъ имъ собрано было немного, и большая часть ихъ принадлежитъ верхнему отдѣлу мѣловой системы. Въ общемъ его изслѣдованія не внесли ничего новаго въ ранѣе имѣвшіяся свѣдѣнія о мѣловой фаунѣ Мангышлака.

Въ 1883 г. Неймайръ [2]) критически отнесся къ опредѣленіямъ Эйхвальда, хотя самъ и не видѣлъ его коллекціи. Многія сомнѣнія Неймайра были отчасти справедливы, но сказать что либо опредѣленное, руководствуясь только одними плохими рисунками Эйхвальда, было, разумѣется, трудно. Въ слѣдующей главѣ «Описаніе ископаемыхъ» можно найти отвѣты на сомнѣнія Неймайра, такъ какъ коллекція Эйхвальда (вѣрнѣе Дорошина) переопредѣлена мною.

Въ 1887 г. проф. Карпинскій опубликовалъ свою извѣстную статью о физико-геогр. условіяхъ Россіи въ различные геологическіе періоды [3]). Къ статьѣ этой приложены 2 карты (№№ 8 и 9), на которыхъ видно покрытіе Мангышлака моремъ, какъ въ нижне-, такъ и въ верхне-мѣловую эпохи.

Въ 1889 г. Н. И. Андрусовъ напечаталъ свой предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Закаспійскую область [4]), во многомъ послужившій основой настоящей статьи. Въ этомъ отчетѣ впервые мы находимъ точныя свѣдѣнія о мангышлакскомъ мѣлѣ. Андрусовъ, признавая возможность существованія перерыва на границѣ юры и мѣла, дѣлитъ мѣловую систему Ман-

---

[1]) Барботъ де-Марни. Черезъ Мангышлакъ и Усть-Уртъ въ Туркестанъ. Тр. Арало-Касп. эксп. VI, 1889.

[2]) Neumayr. Ueb. die Klimat. Zonen während d. Jura und Kreide-Zeit. Denkschr. d. Wien. Acad., 47, 1883, S. 296, 297.

[3]) Карпинскій. Очеркъ физ.-геогр. усл. Европ. Россіи въ минувшіе геолог. періоды. Прилож. къ LV тому Зап. Имп. Акад. Наукъ, № 8, 1887 г.

[4]) Андрусовъ. О геол. изсл. въ Закасп. обл. произв. въ 1887 г. (предв. отчетъ). Тр. Арало-Касп. эксп. VI, 1889 г. N. Andrussow. Ein kurzer Bericht über die im Jahre 1887 im transkasp. Gebiet ausgeführten geol. Untersuch. Jahrb. d. geol. Reichsanst., 38, 1888, II.

тышлака слѣдующимъ образомъ: E_2) пустые песчаники, лежащіе на неринеевомъ (юрскомъ) известнякѣ; относительно ихъ возраста авторъ не высказываетъ ничего положительнаго, F) горизонтъ съ Exogyra Couloni—верхній неокомъ, G_1) банка съ тригоніями и крупными двустворчатыми, причисляемая авторомъ къ апту, однако съ оговоркой, что, можетъ быть, ее еще слѣдуетъ относить къ неокому по присутствію въ ней створокъ, похожихъ на Exogyra Couloni, G_2) песчаный известнякъ съ мелкими двустворчатыми и брюхоногими, H) песчаникъ съ Hoplites Deshayesi и другими аммонитами, несомнѣнно аптскаго возраста, I) нижнее отдѣленіе желѣзистыхъ песчаниковъ съ Hoplites interruptus — нижній альбъ, K) верхнее отдѣленіе того же песчаника съ Hoplites splendes — верхній альбъ, L_1) нижне-сеноманскіе песчаники съ Schloenbachia varians, L_2) верхне-сеноманскіе глауконитовые песчаники съ фосфоритами M_1), мѣловые рухляки безъ окаменѣлостей, M_2) бѣлый мѣлъ съ Inoceramus Cripsii и пр., M_3) бѣлый и глауконитовый мѣлъ съ плеченогими, Belemnitella mucronata и пр., соотвѣтствующій кампанскому подъярусу сенона и мѣстами оканчивающійся известнякомъ со Scaphites и Baculites, N_1 и N_2) глауконитовый рухляковый песчаникъ или мшанковый известнякъ, съ морскими ежами, плеченогими и устрицами. Дальше слѣдуютъ уже эоценовые глауконитовые песчаники и известняки съ нуммулитами и орбитолитами. Андрусовъ предполагаетъ, что образованіе мѣловыхъ осадковъ Мангышлака происходило при постепенномъ опусканіи дна, а въ концѣ періода имѣло мѣсто поднятіе, поведшее къ дислокаціи юрскихъ и мѣловыхъ осадковъ въ началѣ третичной эпохи.

Въ 1891 г. проф. Мушкетовъ къ своей сводкѣ геологическихъ наблюденій различныхъ авторовъ, изслѣдовавшихъ Закаспійскую область [1]), прилагаетъ карту, на которой чрезвычайно рельефно выступаетъ область распространенія мѣловыхъ осадковъ Мангышлака.

---

[1]) Мушкетовъ. Краткій очеркъ геол. строенія Закасп. обл.—Зап. Имп. Спб. Минер. Общ., 2-я серія, часть 28, № 10, 1891 г.

Въ настоящее время проф. Андрусовъ занятъ приготовленіемъ къ печати своего драгоцѣннаго дневника путешествія 1887 года. По выходѣ въ свѣтъ этотъ дневникъ, разумѣется, будетъ весьма серьезнымъ вкладомъ въ русскую литературу о мезозойскихъ и третичныхъ образованіяхъ Закаспійскаго края.

Мѣловыя образованія южной части Закаспійской области въ 1897 году подверглись изслѣдованіямъ извѣстнаго нѣмецкаго геолога Г. Бема, посѣтившаго эти мѣстности въ сопровожденіи І. Вальтера. Бемъ до сихъ поръ обнародовалъ лишь краткое извѣстіе о своей поѣздкѣ, но результатовъ еще не опубликовывалъ. Послѣдніе должны быть чрезвычайно интересны, такъ какъ мѣстность, имъ посѣщенная, лежитъ между Мангышлакомъ и изслѣдованными Богдановичемъ мѣловыми отложеніями сѣверной Персіи.

Описаніе ископаемыхъ.

SPONGIAE.

Spongia L.

Spongia Saxonica Gein.

1871—75. Spongia Saxonica. Geinitz. Elbthalgebirge, I, S. 21, Taf. 1, F. 1—6.

Два куска, подходящихъ къ рисунку Гейница. Изъ зоны Acanthoc. Rhotomagense.

Тюбе Кудукъ—зеленый песчаникъ съ фосфоритомъ.

Ventriculites Mant.

Ventriculites sp.

Единственный отпечатокъ, напоминающій Ventriculites striatus T. Smith. Изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—верхній горизонтъ мшанковаго известняка.

Camerospongia Orb.

Camerospongia (?) sp.

Единственный обломокъ основанія губки, можетъ быть принадлежащій этому роду. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Башъ Кудукъ—глауконитовый рухлякъ.

Siphonocoelia de From.

Siphonocoelia nodosa Eichw.

1871. Siphonocoelia nodosa. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 86, Taf. 5. F. 15—16.

Описана и изображена у Эйхвальда изъ сеномана горы Унгозе. Подлинникъ мнѣ неизвѣстенъ.

ANTHOZOA.

Isis Lamx.

Isis tenuistriata Reuss.

(Табл. I, ф. 1)

1871—75. Isis tenuistriata. Reuss in Elbthalgebirge (Geinitz), I. S. 141.

Единственный обломокъ, тождественный съ рисункомъ Рейсса. Изъ враконскаго подъяруса альба.

Айракты — желтый желѣзистый песчаникъ.

Caryophyllia Stokes.

Caryophyllia pocillum Eichw.

1871. Cyathina pocillum. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 85, Taf. 4, F. 18—19.

Около 15 экземпляровъ этого вида, описаннаго Эйхвальдомъ (изъ нихъ три — оригиналы Эйхвальда). Изъ сенонскаго и датскаго ярусовъ.

Каращекъ — глауконитовый рухлякъ. Башъ Кудукъ — бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами. Акча Кую — мягкій бѣлый мѣлъ и мшанковый известнякъ. Джимгильды, Узунъ Кудукъ, мѣстность между Имды Курганомъ и Кумакъ Капы, Эмды Тау и др.

CRINOIDEA.

Bourgueticrinus Orb.

Bourgueticrinus sp.

Около 15 члениковъ, принадлежащихъ неизвѣстному виду. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую — мягкій бѣлый мѣлъ.

Pentacrinus Mill.

Pentacrinus cf. lanceolatus Röm.

1872—75. Pentacrinus lanceolatus. Geinitz. Elbthalgebirge, II, S. 17, Taf. 6, F. 1, 2.

Единственный маленькій, плохо сохранившійся экземпляръ, весьма близкій къ рисунку Гейница. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Pentacrinus sulcifer Eichw.

1871. Pentacrinus sulcifer. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 83, Taf. 5, F. 9, 10.

Описанъ Эйхвальдомъ изъ бѣлаго мѣла (сенонскаго яруса?) Унгозе. Три экземпляра имѣются въ коллекціи Эйхвальда.

ASTEROIDEA.

Stellaster Gray.

Stellaster quinqueloba Gldf.

1872—75. Stellaster quinqueloba. Geinitz. Elbthalgebirge, II, S. 17, Taf. 6. F. 7.

Двѣ краевыхъ пластинки, совершенно соотвѣтствующія рисунку Гейница. Вмѣстѣ съ ними найденъ одинъ экземпляръ «Fraglicher Körper», совершенно тождественный съ ф. 8 на табл. 6 у Гейница. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ.

ECHINOIDEA.

Cidaris Klein.

Cidaris subvesiculosa Orb.

1862—67. Cidaris subvesiculosa. Cotteau. Pal. franç. Terr. crét., VII, p. 257, pl. 1059, 1060, 1061.

1871. Cidaris vesiculosa. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 82.

1872—75. Cidaris subvesiculosa. Geinitz. Elbthalgebirge, Palaeontographica XX, 2, S. 6, Taf. 2, F. 1—4.

Много обломковъ иголъ, происходящихъ изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ. Окрестности Буръ Кую—глауконитовый рухлякъ. Нѣсколько экземпляровъ изъ бѣлаго мѣла Унгозе (Сары Ташъ)—коллекція Эйхвальда.

Cidaris Reussi Gein.

1872—75. Cidaris Reussi. Geinitz. Elbthalgebirge, S. 7, Taf. 2. F. 5, 6.

Около 10 обломковъ, изъ коихъ три иглы, происходящихъ изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ—буръ Кую. Мѣлъ съ глауконитомъ.

Cidaris sp.

Единственная игла, принадлежащая неизвѣстному виду. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Cidaris asperula Röm.

1871. Cidaris asperula Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 82.

Два экземпляра коллекціи Эйхвальда, приводимые имъ изъ бѣлаго мѣла (сенонскаго яруса?) Эмды Тау, дѣйствительно подходятъ къ рисунку Рёмера.

Cyphosoma Ag.

Cyphosoma regulare Ag.

1862—67. Cyphosoma regulare. Cotteau. Pal. franç. Terr. crét., VII, p. 599, pl. 1145.

Одинъ экземпляръ полный и одинъ обломокъ. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Cyphosoma sp.

Два весьма плохо сохранившихся экземпляра, происходящіе изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Башъ Кудукъ—фосфоритовый слой.

Cyphosoma radiatum Sorignet.

1872—75. Cyphosoma radiatum. Geinitz. Elbthalgebirge, II, S. 8. Taf. 2, F. 7—10.

Одинъ обломокъ и множество иголъ, происходящихъ изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ. Окрестности Буръ Кую—глауконитовый рухлякъ.

Echinoconus Breyn.

Echinoconus conicus Breyn.

1853. Echinoconus conicus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 513, pl. 996, 997, f. 1—7.
1880. » » Gosselet. Esquise géol. du nord de la Françe, pl. 23, f. 10.

Четыре экземпляра, изъ которыхъ два принадлежатъ разновидности obtusa. Происходитъ изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—желваковый бакулитовый известнякъ. Джимгильды, Ча Курганъ (колл. Барбота де Марни).

Echinoconus sp. (cf. **subrotundus** ? Orb.).

Единственный, плохо сохранившійся экземпляръ, нѣсколько напоминающій Echinoconus subrotundus Orb. Изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—мшанковый известнякъ.

Echinoconus sp. (cf. **globulus** ? Orb.).

Единственный, неважно сохранившійся экземпляръ, напоминающій Echinoconus globulus Orb. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Башъ Кудукъ—бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами.

Discoidea Klein.

Discoidea cylindrica Ag.

1862—67. Discoidea cylindica. Cotteau. Pal. franç. Terr. crét., VII, p. 28, pl. 1010, 1011.

Единственный экземпляръ, происходящій изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Башъ Кудукъ—фосфоритовый слой.

Pyrina Des Moulins.

Pyrina Orbignyana Ag.

1853. Pyrina Orbignyana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 494. pl. 989.

Единственный экземпляръ, происходящій изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—мшанковый глинистый известнякъ.

Pyrina sp.

Единственный, плохо сохранившійся и потому неопредѣлимый ближе экземпляръ. Изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—мшанковый глинистый известнякъ.

Pygaulus Ag.

Pygaulus sp.

Единственный, весьма плохо сохранившійся экземпляръ, происходящій изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—желваковый известнякъ.

Ceratomus Ag.

Ceratomus (?) sp.

1871. Nucleolites truncatulus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 62 (pars).

Этому роду, можетъ быть, принадлежитъ тотъ плохо сохранившійся остатокъ морского ежа, который на этикеткѣ названъ

Эйхвальдомъ Nucl. truncatulus, и найденъ мною въ коробкѣ вмѣстѣ съ очень плохими кусками другихъ морскихъ ежей, настолько плохо сохранившимися, что опредѣлить ихъ невозможно.

Echinobrissus Breyn.

Echinobrissus sp.

Около 10 весьма плохо сохранившихся экземпляровъ, принадлежащихъ этому роду. Изъ датскаго яруса.

Кара Щекъ—мшанковый известнякъ.

Catopygus Ag.

Catopygus sp.

Пять весьма плохо сохранившихся экземпляровъ этого рода. Изъ датскаго яруса.

Кара Щекъ—мшанковый известнякъ.

Cassidulus Lmk.

Cassidulus sp. (cf. **elongatus** Orb.).

1853. Cassidulus elongatus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 328, pl. 926, f. 1—5.
1880. » » Gosselet. Esquise géol. du nord de la France, pl. 24, f. 17.

Три экземпляра, напоминающіе изображенія этого вида. Изъ верхняго сенона и датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—мшанковый известнякъ и бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами. Акча Кую—желваковый бакулитовый известнякъ.

Cassidulus sp.

1871. Nucleolites ovulum. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 83 (pars).

Подъ именемъ Nucl. ovulum Эйхвальдъ, судя по этикеткѣ, разумѣетъ три плохо сохранившихся экземпляра морскихъ ежей,

изъ коихъ 2 принадлежатъ роду Cassidulus, а одинъ — роду Micraster (см. ниже стр. 16). Точное видовое опредѣленіе немыслимо.

Сары Ташъ—бѣлый мѣлъ (сенонскій ярусъ?). Коллекція Эйхвальда.

Ananchytes Mercati.

Ananchytes cf. papillosus (?) Orb.

1853. Echinocorys papillosus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., VI p. 69, pl. 808, f. 4—6.

Пять экземпляровъ и нѣсколько отдѣльныхъ обломковъ скорлупы. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Ananchytes (?) sp.

Единственное, весьма плохо сохранившееся ядро съ кускомъ скорлупы, можетъ быть принадлежащее этому роду. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Западныя окрестности Башъ Кудука—фосфоритовый слой.

Ananchytes vulgaris Breyn. var. ovata Leske.

(Табл. I, ф. 2 a).

1837. Ananchytes ovata. Lamarck. Hist. nat. des animaux sans vertèbres, I, p. 508.

1853. Echinocorys vulgaris. d'Orbigny. Pal. franç., Terr. crét., VI p. 62. pl. 805.

1897. » » Каракашъ, Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 95, табл. 7, ф. 15 a, b, c.

Множество экземпляровъ, нерѣдко весьма хорошо сохранившихся. Изъ различныхъ горизонтовъ сенонскаго яруса.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ и желваковый известнякъ. Окрестности Буръ Кую—бѣлый мѣлъ. Башъ Кудукъ—бѣлый мѣлъ. Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ. Иръ Сары Баба близъ Туаръ Кыра—бѣлый мѣлъ. Мѣстность между Имды Курганомъ и Кумакъ Капы и т. д

Ananchytes vulgaris Breyn. var. **sulcata** Orb.

1853. Echinocorys sulcatus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 70, pl. 809.

Около 10 экземпляровъ, происходящихъ изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—мшанковый известнякъ. Кумакъ Капы—зеленовато-сѣрый известнякъ.

Ananchytes vulgaris Breyn. var. **pustulosa** Leske.

1837. Ananchytes pustulosa. Lamarck. Hist. nat. des animaux sans vertèbres, I, p. 508.

Четыре экземпляра, изъ которыхъ одинъ, по совершенно пирамидальной формѣ съ прямыми (невыпуклыми) боками, можно отнести къ крайней var. piramidalis (табл. I, ф. 2, b) Изъ эмшерскаго и кампанскаго подъярусовъ сенона.

Башъ Кудукъ и Буръ Кую—бѣлый мѣлъ. Каращекъ—глауконитовый рухлякъ. Мѣстность между Имды Курганомъ и Кумакъ Капы.

Ananchytes vulgaris Breyn. var. **semigloba** Lmk.

1837. Ananchytes semiglobus. Lamarck. Hist. nat. des animaux sans vertèbres, I, p. 509.

Около шести экземпляровъ, происходящихъ изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—бѣлый мшанковый известнякъ

Holaster Ag.

Holaster cf. **suborbicularis** Ag.

1853. Holaster suborbicularis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., VI, Echinodermata. p. 93, pl. 814, f. 6, 7, pl. 815.

1871—75. » » Geinitz. Das Elbthalgebirge, I, S. 84, Taf. 20, F. 3, 4

Одинъ экземпляръ, весьма плохо сохранившійся, и 2 обломка, также довольно дурного сохраненія. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Окрестности (зап.) Башъ Кудука—фосфоритовый слой.

Holaster planus Ag.

1853. Holaster planus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 116, pl. 821.
1871—75. » » Gosselet. Esquise géol. du nord de la France, pl. 21, f. 10.

Два поломанныхъ экземпляра, изъ которыхъ одинъ сохранился довольно удовлетворительно. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Hotaster sp.

Нѣсколько обломковъ, весьма плохо сохранившихся, принадлежавшихъ, повидимому, морскому ежу, похожему на Holaster integer Ag. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Micraster Ag.

Micraster cf. laxoporus Orb.

(Табл. I, ф. 3 a, b).

1853. Micraster laxoporus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 217, pl. 870.

Три экземпляра, весьма близкихъ къ рисунку д'Орбиньи. Изъ датскаго яруса и, можетъ быть, изъ мастрихтскаго подъяруса сенона

Башъ Кудукъ—мшанковый известнякъ. Айракты—осыпь вѣроятно бакулитоваго известняка.

Micraster sp. (cf. **cor anguinum** ? Ag.).

Два обломка, весьма плохо сохранившихся и нѣсколько напоминающихъ Micraster cor anguinum. Одинъ изъ нихъ происходитъ изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Кара Щекъ—бѣлый желваковый известнякъ. Иръ Сары.

Micraster sp.

1871. Nucleolites ovulum. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 83 (pars).

Подъ именемъ Nucl. ovulum Эйхвальдъ, судя по этикеткѣ, подразумѣваетъ три плохосохранившихся экземпляра морскихъ ежей, изъ коихъ два принадлежатъ роду Cassidulus (см. выше стр. 13), а одинъ — Micraster. Точное видовое опредѣленіе немыслимо.

Сары Ташъ—бѣлый мѣлъ (сенонскій ярусъ?). Коллекція Эйхвальда.

Epiaster Orb.

Epiaster sp. (cf. **gibbus** Cotteau).

(Табл. I, фиг. 4 a, b, c, d).

1880. Epiaster gibbus. Gosselet. Esquise géol. du nord de la France, pl. 23, f. 9.

Девять экземпляровъ, напоминающихъ указанный рисунокъ Госселэ. Изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—мшанковый известнякъ.

ANNELIDA.

Serpula Linné.

Serpula cf. **filiformis** Pict. et Ren.

1854. Serpula filiformis. Pictet et Renevier. Aptien du perte de Rhône, p. 17 (pars), pl. 1, f. 12.

Часть колоніи, повидимому тождественной съ указаннымъ рисункомъ Пикте и Реневье. Эти авторы приводятъ Serp. filiformis между прочимъ изъ верхнихъ горизонтовъ апта Здѣсь—изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты. Песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Serpula cf. conjuncta Gein.

1871—75. Serpula conjuncta. Geinitz. Elbthalgebirge, I, S. 283, Taf. 63, F. 6—9.

Единственный обломокъ, близкій къ указываемому рисунку. Изъ враконскаго подъяруса альба.

Айракты—желтый песчаникъ.

Serpula plexus Sow.

1828. Serpula Plexus. Sowerby. Min. Conchol., pl. 598, f. 1.
1871—75. Serpula gordialis. Geinitz. Elbthalgebirge, I, S. 282, Taf. 63, F. 2.

Много обломковъ мелкихъ экземпляровъ, происходящихъ изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—свѣтло-зеленый глауконитовый рухлякъ.

Serpula planorbis Gein.

(Табл. I, ф. 5).

1845—46. Serpula planorbis. Reuss. Böhm. Kreideform., II, S. 106, Taf. 42, F. 19—21.
1872—75. Serpula gordialis var. planorbis. Geinitz. Elbthalgebirge, II, Taf. 37, F. 3

Три экземпляра, сидящихъ на кускѣ породы. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Башъ Кудукъ—бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами.

Serpula cf. Ootatorensis Stol.

1871—75. Serpula Ootatorensis. Geinitz. Elbthalgebirge, I, S. 283, Taf. 63, F. 4, 5.

Два обломка, принадлежащіе одному экземпляру и сходные съ рисункомъ Гейница. Изъ эмшерскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—грубый бѣлый мѣлъ.

Serpula verticalis Eichw.

1871. Serpula verticalis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 80. Taf. 4, F. 16, 17.

Описана и изображена у Эйхвальда изъ бѣлаго мѣла Акъ Тау и Эмды Тау. Подлинникъ мнѣ неизвѣстенъ.

Serpula destricta Eichw.

1871. Serpula destricta. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über. die Halbins. Mangischlak, S. 81, Taf. 4, F. 15.

Описана и изображена у Эйхвальда изъ бѣлаго мѣла Акъ Тау и Эмды Тау. Подлинникъ мнѣ неизвѣстенъ.

BRYOZOA.

Heteropora Blv.

Heteropora sp.

Единственный кусокъ, принадлежащій этому роду. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—свѣтло-зеленый глауконитовый рухлякъ.

Ceriopora Gldf.

Ceriopora mamillosa (?) Röm.

1871. Ceriopora mamillosa. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. üb. die Halbins. Mangischlak, S. 86.

Пять экземпляровъ настолько плохой сохранности, что опредѣленіе Эйхвальда слѣдуетъ считать весьма сомнительнымъ. Приводится у Эйхвальда изъ бѣлаго мѣла Эмды Тау.

BRACHIOPODA.

Crania Retzius.

Crania ср. (cf. **parisiensis** Defr. ?).

Семь экземпляровъ, нѣсколько напоминающихъ Crania parisiensis Defr. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Rhynchonella Fisch.

Rhynchonella Mantelli Sow.

(Табл. I, фиг. 6 a, b).

1854. Rhynchonella Mantelliana. Davidson. Monogr. of Brit. foss. Brachiop., II, p. 87, pl. 12 f. 20—23.

1880. Rhynchonella Mantelliana. Gosselet. Esquise géol. du nord de la France, pl. 19, f. 12.

Пять экземпляровъ, соотвѣтствующихъ указаннымъ рисункамъ Давидсона. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Rhynchonella Cuvieri Orb.

1847. Rhynchonella Cuvieri. d'Orbigny. Pal. franç., Terr. crét., IV, Brachiop., p. 39, pl 497, f. 12.
1854. » » Davidson. Monogr. of Brit. foss. Brachiop. II, p. 88, pl. 10, f. 50—54.
1880. » » Gosselet. Esquise géol. du nord de la France, pl. 19, f. 20.

Единственный экземпляръ, подходящій къ рисункамъ и описаніямъ д'Орбиньи и Давидсона. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Rhynchonella sp.

1854. Rhynchonella sp.? Davidson. Mon. of Brit. foss. Brachiop., II, pl. 10, f. 47—49.

Четыре экземпляра, подходящіе къ указаннымъ рисункамъ Давидсона.

Тюбе Кудукъ.

Rhynchonella octoplicata (Sow.) Dav.

1818. Terebratula octoplicata. Sowerby. Min. Conchol., II, pl. 118, f. 2.
1847. Rhynchonella octoplicata. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., IV Brachiop, p. 46, pl. 499, f. 9—12.
1854. Rhynchonella plicatilis var. octoplicata. Davidson. Brit. foss. Brach., p. 75, pl. 10, f. 1—17.
1871. Rhynchonella plicatilis (?). Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 80.
1894. Rhynchonella octoplicata. Posselt. Brachiop. i den danske Kridtform., p. 28, Tab. 2, T. 17—18

Около 20 экземпляровъ, большею частью неважно сохранившихся, происходящихъ изъ датскаго яруса.

2*

Акча Кую—бѣловато-желтый мшанковый известнякъ. Иръ Сары Баба близъ Туаръ Кыра—темно-зеленый рыхлый глауконитовый песокъ. «Weisse Kreide v. Ssaritasch» по Эйхвальду (экземпляръ Эйхвальда мнѣ неизвѣстенъ).

Rhynchonella sp.

Единственный, весьма плохо сохранившійся обломокъ, происходящій изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—слегка глинистый бѣлый мшанковый известнякъ съ кремнями.

Rhynchonella limbata Schlth.

1854. Rhynchonella limbata. Davidson. Brit. foss. Brach., II, pl. 12, f. 1—5.
1894. » » Posselt. Brachiop. i d. danske Kridtform., p. 27, Tab. 2, F. 16.

Четыре обломанныхъ створки этого вида, происходящихъ изъ кампанскаго подъяруса сенона. Кромѣ того, имѣется еще три створки, находящіяся подъ сомнѣніемъ, такъ какъ я не рѣшаюсь ихъ отожествить съ упомянутымъ видомъ.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Rhynchonella sp.

Единственный большой экземпляръ, напоминающій отчасти Rhynch. octoplicata (Sow.) Dav., отчасти изображенную у д'Орбиньи на табл. 499, ф. 13 — 17, Rhynchonella Dutemplei Orb.

Мѣстность между Имды Курганомъ и Кумакъ Капы.

Peregrinella Oelert.

Peregrinella sp.

Семь маленькихъ, весьма изящныхъ представителей этого рода, принадлежащихъ, повидимому, одному виду. Изъ кампанскаго подъяруса сенона

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Terebratula Brug.

Terebratula semiglobosa Sow. var. **Lewishamensis** Dav.

1854. Terebratula semiglobosa (a remarkable variety from Lewisham). Davidson. Mon. of Brit. foss. Brachiop., II, p. 64, pl. 8 f. 8.

Единственный экземпляръ, соотвѣтствующій указанному рисунку Давидсона. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Terebratula cf. **carnea** Sow.

1854. Terebratula carnea. Davidson. Mon. of Brit. foss. Brachiop.. II, p. 67, pl. 8, f. 1.

1894. » » Posselt. Brachiopoderne i den danske Kridtformation. Danmarks geologiske Undersogelse, № 6, p. 38.

Одинъ экземпляръ, повидимому вполнѣ соотвѣтствующій указанному рисунку Давидсона, изображающему, по словамъ этого автора, типичную Terebr. carnea. Происходитъ изъ зоны Actinocamax plenus. Кромѣ того, масса экземпляровъ, частью разбитыхъ створокъ происходящихъ изъ сенонскаго яруса.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ. Окрестности Буръ Кую—бѣлый и глауконитовый мѣлъ, а также свѣтло-зеленый глауконитовый рухлякъ. Акча Кую—желваковый известнякъ. Порсокупъ, Ча Курганъ и пр.

Terebratula sp.

Единственное, весьма плохо сохранившееся ядро, происходящее изъ средняго сеномана.

Бишакты—темная сланцеватая глина.

Terebratula cf. **lens** Nils.

1894. Terebratula lens. Posselt. Brachiopoderne i den danske Kridtform., p. 39.

Много экземпляровъ, частью разбитыхъ створокъ, весьма похожихъ на рисунки Поссельта, приводящаго этотъ видъ изъ датскаго яруса. Здѣсь—изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Башъ Кудукъ—бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами. Окрестности Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ.

Terebratula fallax Lndgr.

(Табл. I, ф. 7 a, b)

1894. Terebratula fallax. Posselt. Brachiop. i den danske Kridtformation, p. 41.

Пять экземпляровъ, вполнѣ соотвѣтствующихъ рисунку Поссельта, который приводитъ этотъ видъ почти изъ всей толщи датскаго яруса. Здѣсь также изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—слегка глинистый бѣлый мшанковый известнякъ съ кремнями.

Terebratula faxensis Poss.

(Табл. I, ф. 8 a, b).

1894. Terebratula faxensis. Posselt. Brachiop. i den danske Kridtiorm. p. 43.

Три экземпляра, вполнѣ соотвѣтствующихъ рисунку Поссельта, который приводитъ этотъ видъ изъ известняка Факсе. Здѣсь также въ датскомъ ярусѣ.

Башъ Кудукъ—слегка глинистый бѣлый мшанковый известнякъ съ кремнями.

Terebratula sp.

Нѣсколько обломанныхъ экземпляровъ изъ датскаго яруса.

Башъ Кудукъ—слегка глинистый бѣлый мшанковый известнякъ съ кремнями.

Terebratella Orb.

Terebratella sp. (cf. **Menardi** Dav. non Orb.)

1852. Terebratnla Menardi. Davidson. Monogr. of Brit. foss. Brachiop., I, pl. 3, f. 36.

Единственный небольшой экземпляръ, подходящій къ указанному рисунку Давидсона.

Тюбе Кудукъ.

Terebratella Humboldti Hag.

1842. Terebratula Humboldti. Hagenow. Rügen Kreideverstein. Jahrb für Miner., p. 12, f. 5.
1894. Terebratula Humboldti. Posselt. Brachiop. i d. danske Kridtform., p. 44.

Три прекрасно сохранившихся экземпляра, вполнѣ подходящихъ къ цитируемому рисунку.

Ча Курганъ. Коллекція Барбота де Марни.

Waldheimia King.

Waldheimia sp.

Единственный экземпляръ, происходящій изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Западныя окрестности Башъ Кудука.—фосфоритовый слой.

Magas Sow.

Magas pumilus Sow.

1818. Magas pumilus. Sowerby. Min. Conchol., II, pl. 119.
1847. » » d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., IV Brachiop., p. 54, pl. 501.
1851. » » Davidson. Monogr. of Brit. foss. Brachiop., II, p. 19, pl. 2, f. 1—12, 33.
1894. » » Posselt. Brachiopoderne i d. danske Kridtformation, p. 48, Tab. 1, F. 10—11.

Около 25 экземпляровъ, хорошо сохранившихся. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ. Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ.

LAMELLIBRANCHIATA.

Teredo Linné.

Teredo socialis Eichw.

1871. Teredo socialis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 39.

Упоминается у Эйхвальда изъ «eisenschüssigen Gault am Fusse d. kleinen Karatau». Подлинникъ, повидимому, не сохранился.

Gastrochaena Spengler.

Gastrochaena cf. gaultina Pict. et Camp.

1864—67. Gastrochaena gaultina. Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 15, pl. 99, f. 9, 10.

Единственная, слегка обломанная створка съ сохранившейся раковиной, близкая къ Gastroch. gaultina. Изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hoplites interruptus).

Айракты—красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Corbula Brug.

Corbula sp.

Четыре маленькихъ экземпляра, сильно напоминающихъ Corbula gaultina Pict. et Camp., но отличающихся весьма опредѣленными тонкими, частыми концентрическими линіями на раковинѣ и приближающихся въ этомъ отношеніи къ Corbula elegantina Orb. Изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hoplites interruptus).

Айракты—красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Corbula sp.

Единственный маленькій экземпляръ, довольно плохого сохраненія, принадлежащій формѣ, очень близкой къ Corbula

gaultina. Раковина покрыта какъ весьма тонкими концентрическими линіями, такъ и грубыми слѣдами возрастанія. Отличается отъ Corbula gaultina нѣсколько болѣе низкой и болѣе длинной общей формой. Изъ враконскаго подъяруса альба.

Айракты—желтый желѣзистый песчаникъ

Corbula sp.

Много весьма маленькихъ экземпляровъ, покрытыхъ тончайшими концентрическими линіями. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—красновато-сѣроватый сростковый песчаникъ.

Thracia Leach.

Thracia rotunda Pict. et Roux.

1852. Thracia rotunda. Pictet et Roux. Moll. foss. de grès verts de Genève, p. 114, pl. 29, f. 6 a, b.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 117, 121.

Единственный маленькій экземпляръ этого вида, приставшій къ куску песчаника. Изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Thracia neocomiensis Orb.

1871. Thracia neocomiensis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 47.

Упоминается у Эйхвальда изъ «gelblich grauen Neocomsande in der Nähe des kleinen Karatau». Подлинникъ мнѣ неизвѣстенъ.

Thracia carinifera Orb.

1843. Lyonsia carinifera. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 385, pl. 373, f. 1, 2.
1864—67. Thracia carinifera. Pictet et Campiche. St Croix, III, p. 121.

Единственный экземпляръ, соотвѣтствующій рисунку д'Орбиньи. Пикте и Кампишъ приводятъ этотъ видъ изъ сеномана

Франціи. Здѣсь—изъ самаго нижняго горизонта сеномана (вѣроятно зоны Pecten asper).

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Thracia sp.

Единственное небольшое ядро неизвѣстнаго вида, съ уцѣлѣвшими кусками раковины. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Thracia sp.

Единственный, довольно значительный, обломанный экземпляръ, происходящій изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Айракты—зеленый фосфоритовый песчаникъ.

Anatina Lmk.

Anatina (an Mactromya ? sp.).

Единственный, весьма плохо сохранившійся, небольшой обломокъ ядра двустворчатки, даже родъ которой опредѣлить затруднительно. Изъ горизонта Ostrea Couloni.

Окрестности Туаръ Кыра (Джанакъ)—красный песчаникъ.

Anatina Kurskensis Hofm.

1867. Anatina Kurskensis. Гофманъ. Монографія окамен. сѣверскаго остеолита, стр. 56, табл. 16, ф. 3, 4.

Два плохо сохранившихся ядра, подходящихъ къ рисунку и описанію Гофмана. Изъ горизонта Acanth. Rhotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Ceromya Ag.

Ceromya cretacea Müll.

1889. Ceromya cretacea. Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 152, Taf. 9, F. 12, 13.

Три экземпляра, очень недурно сохранившіеся и происходящіе изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый рухляковый известнякъ.

Panopaea Men. de la Groye.

Panopaea plicata (Sow.) Fitt.

1825. Panopaea plicata. Sowerby. Min. Conch., pl. 419, f. 3.
1843. Panopaea Prevosti. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, Lamellibranch., p., 334. pl. 356, f. 3, 4
1864—67. Panopaea plicata. Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 63.

Нѣсколько обломанныхъ створокъ довольно плохого сохраненія, подходящихъ къ рисункамъ этого вида. Видъ, вообще говоря, аптскій. Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (нижняя часть роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Panopaea neocomiensis (Leym.) Orb.

1843. Panopaea neocomiensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, Lamellibr. p. 329, pl. 353, f. 3—8.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 49, pl. 100, f. 10—12.
1896. » » Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 80, табл. 2, ф 8.

Синонимику см. въ работахъ Пикте и Кампиша и Каракаша.

Нѣсколько экземпляровъ, неважно сохранившихся. Пикте и Кампишъ приводятъ этотъ видъ не только изъ неокома, но и изъ аптскаго яруса (l. c. p. p. 51, 69). Точно такое же свидѣтельство мы находимъ и у д'Орбиньи (l. c. p. 330). Здѣсь—изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Panopaea cf. **Cottaldina** Orb.

1843. Panopaea Cottaldina. d'Orbigny. Pal. franç, Terr. crét., III, p. 330 pl. 354, f. 1, 2.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, pp. 55, 68.

Единственная обломанная створка, сидящая на кускѣ породы и принадлежащая молодому экземпляру, близкая къ этому виду. Точно опредѣлить невозможно по недостаточно хорошей сохранности. Panopaea Cottaldina приводится у Пикте и Кам-

пиша изъ средняго неокома и съ вопросительнымъ знакомъ изъ ургонскаго подъяруса, гдѣ въ Rusille и окрестн. Annecy удалось найти нѣсколько экземпляровъ вѣроятно идентичныхъ съ упомянутымъ видомъ. Здѣсь—изъ барремскаго яруса (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Panopaea acutisulcata Orb.

1843. Panopaea acutisulcata. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 336, pl. 357, f. 1—3.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St Croix, III, pp. 65, 67.

Три экземпляра, нѣсколько поломанныхъ, изъ коихъ одинъ значительныхъ размѣровъ. Верхняя часть нижняго подъяруса альбскаго яруса.

Айракты—песчаникъ.

Arcopagia Leach.

Arcopagia sp.

Единственная маленькая, обломанная створка этого рода, сидящая на кускѣ породы. Видъ опредѣлить очень затруднительно. Изъ барремскаго яруса (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчанистый известнякъ.

Arcopagia Raulini Orb.

1843. Arcopagia Rauliniana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 411, pl. 378, f. 7—10.
1864—67. » » Pictet Campiche. St. Croix. III, p.p. 141, 143, pl. 109, f. 1—3.

Единственный экземпляръ съ сохранившейся отчасти раковиной, тождественный съ описаніями и рисунками д'Орбиньи, а также Пикте и Кампиша. Изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hoplites interruptus).

Айракты—красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Tellina Linné.

Tellina sp.

Единственное ядро небольшихъ размѣровъ, происходящее изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Thetis Sow.

Thetis minor Sow.

1826. Thetis minor. Sowerby. Min. Conch., pl. 513, f. 5—6.
1864—67. » » Pictet ed Campiche. St. Croix, III, p. 202, pl. 112, f. 4.
1896. » » Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 79.

Нѣсколько экземпляровъ довольно хорошаго сохраненія. Вполнѣ подходятъ къ рисункамъ и описаніямъ этого вида. Форма аптская. Здѣсь находится какъ въ аптскомъ ярусѣ, такъ и въ барремскомъ (въ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ). Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Thetis cf. Picteti Karak.

1896. Thetis Picteti Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 77, табл. 2 ф. 5 a, b, c.

Единственная створка плохого сохраненія, по общимъ очертаніямъ весьма сходная съ оригиналомъ Каракаша. Описанъ изъ апта. Здѣсь—изъ барремскаго яруса (изъ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Thetis genevensis Pict. et Roux.

1843. Thetis minor. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, pl. 387, f. 4—7.
1853. Thetis genevensis. Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève. p. 420, pl. 30, f. 2.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, pp. 206, 209, pl. 112, f. 7.

Одно ядро, вполнѣ подходящее къ рисункамъ и описаніямъ этого вида. Изъ средняго горизонта нижняго подъяруса

альба. Кромѣ того, три ядра (одно обломанное крупное) съ сохранившимися кусками раковины, происходящія изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hoplites interruptus).

Айракты—песчаникъ нижній и темнокрасный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Venus Linné.

Venus Ricordei Orb.

1843. Venus Ricordeana d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crétac., III, Lamellibranch., p. 431, pl. 382, f. 1, 2.
1896. » » Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 75.

Двѣ створки, довольно плохо сохранившіяся, но вполнѣ подходящія къ рисунку д'Орбиньи. Приводится изъ средняго неокома. Здѣсь — въ барремскомъ ярусѣ (нижняя часть роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Venus vendoperata Orb.

1843. Venus vendoperata, d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, Lamellibranch., p. 439, pl. 384, f. 7—10 (err. „neocomiensis").

Единственный обломокъ створки, вполнѣ тождественный съ рисункомъ и описаніемъ д'Орбиньи. Приводится изъ неокома и апта. Здѣсь — въ барремскомъ ярусѣ (нижняя часть роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Venus cf. vibrayeana Orb.

1843. Venus vibrayeana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III Lamellibranch., p. 442, pl, 384. f. 16—20.

Нѣсколько неважно сохранившихся экземпляровъ, схожихъ въ общемъ съ рисункомъ д'Орбиньи. Недостаточно хорошая сохранность не позволяетъ ручаться за точность опредѣленія. Приводится изъ гольта Здѣсь—въ барремскомъ ярусѣ (нижняя часть роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Venus Cornuell Orb.

1871. Venus Cornueliana. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. üb. die Halb ins. Mangischlak, S. 39.

Упоминается у Эйхвальда изъ «gelblich braunen Neocomkalk am Fusse des kleinen Karatau unfern des Vereinigung zweier kleinen Salzbäche» (?). Оригиналъ мнѣ неизвѣстенъ, такъ какъ, повидимому, не сохранился въ коллекціи. Обыкновенно приводится изъ средняго неокома.

Venus sp.

Нѣсколько неопредѣлимыхъ ближе обломковъ незначительной величины. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Venus Rhotomagensis Orb.

1843. Venus Rhotomagensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 443, pl. 385, f. 1—5.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 190.

Пять ядеръ не особенно хорошо сохранившихся Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты и Башъ Кудукъ—фосфоритовый слой.

Venus Goldfussi Gein.

1872—75. Venus Galdfussi. Geinitz. Die Elbthalgebirge, II, S. 67, Taf. 18, F. 16, 17.

Единственное, очень хорошо сохранившееся ядро. Изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый, желваковый, глинистый известнякъ.

Venus sp.

Единственное, плохо сохранившееся ядро, нѣсколько напоминающее Venus plana Sow. Изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый, желваковый, глинистый известнякъ.

Tapes Megerle.

Tapes fragilis Orb.

1843. Venus fragilis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 446, pl. 385, f. 11—12.
1889. Tapis fragilis. Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 164, Taf. 13, F. 6.

Два ядра принадлежащихъ несомнѣнно этому виду. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—свѣтло-зеленый глауконитовый рухлякъ.

Isocardia Lmk.

Isocardia gaultina Pict. et Camp.

1864—67. Isocardia gaultina. Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 239, pl. 116, f. 6.

Одно ядро, совершенно схожее съ рисунками Пикте и Кампиша, происходящее изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба.

Кромѣ того, два экземпляра, весьма схожихъ съ рисункомъ Пикте и Кампиша и происходящихъ изъ апта. Пикте и Кампишъ, приводя этотъ видъ, сомнѣваются, однако, въ его самостоятельности и предполагаютъ возможность его отожествленія съ однимъ изъ неокомскихъ видовъ.

Айракты—темнокрасный, желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Окрестности Чаира—грубозернистый, сѣрый песчаникъ.

Iocardia sp.

Единственное, весьма плохо сохранившееся довольно большое ядро, происходящее изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Башъ Кудукъ—бѣлый мѣловой рухлякъ съ глауконитовыми пятнами.

Isocardia sp.

Единственное небольшое плохо сохранившееся ядро, происходящее изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато бѣлый глинистый известнякъ.

Isocardia cf. Montmollini Pict. et Camp.

1871. Mactra Montmollini. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 46, Taf. 5, F. 4.

Приведена и изображена у Эйхвальда изъ «eisenschüssigen Gault am Fusse d. Kleinen Karatau». Подлинникъ (ядро) хотя и напоминаетъ по очертаніямъ этотъ видъ, но настолько плохо сохранился, что точное опредѣленіе немыслимо.

Cyprina Lmk.

Cyprina angulata Sow.

1814. Cyprina angulata. Sowerby. Min. Conch., pl. 65.
1852. Cyprina ervyensis. Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 444, pl. 34, f. 1.
1864—67. Cyprina angulata. Pectet et Campiche. St. Croix, III, p. 221.

Единственная обломанная створка этого вида, вполнѣ тождественная по общей формѣ и струйкамъ съ рисунками Соверби и Пикте и Ру. Пикте и Кампишъ совершенно правильно отожествляютъ описанный ими въ «grès verts de Genève» видъ Cyprina ervyensis Leym. съ Cyprina angulata Sow. Повышеніе и пониженіе струекъ цѣлыми участками весьма отчетливо видно на Мангышлакскомъ экземплярѣ. Аптскій видъ. Здѣсь, впрочемъ, изъ барремскаго яруса неокома (изъ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Cyprina bernensis Leym.

1843. Cyprina rostrata. d'Orbigny Pal. franç. Terr. crétac., III Lamellibranches, pl. 271.
1864—67. Cyprina bernensis. Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 212, pl. 113, f. 1, 2.
1896. » » Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 74.

Довольно плохо сохранившіеся обломки, вполнѣ подходящіе какъ къ рисункамъ д'Орбиньи, такъ и къ кавказскимъ оригиналамъ этого вида, встрѣчающагося, вообще говоря, какъ въ неокомѣ, такъ и въ аптѣ. Здѣсь—изъ аптскаго яруса.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Cyprina cf. obtusa Lahus.

1874. Cyprina obtusa. Лагузенъ. Объ окам. Симб. глины, стр. 25, табл. 4, ф. 5, 6.

Нѣсколько небольшихъ экземпляровъ, близкихъ къ рисункамъ и описанію Лагузена. Лагузенъ совершенно основательно отдѣляетъ свой видъ отъ Cypr. bernensis, къ которому Cypr. obtusa очень близка. Здѣсь — изъ аптскаго яруса.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Cyprina cf. fusiformis Pict. et Camp.

Нѣсколько небольшихъ экземпляровъ, по очертаніямъ и величинѣ весьма подходящихъ къ Cypr. fusiformis Pict. et Camp., приводимой этими авторами изъ неокома. Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Cyprina sp.

Единственное небольшое, весьма плохо сохранившееся, обломанное ядро изъ горизонта Ostrea Couloni.

Окрестности Туаръ-Кыра (Джанакъ)—красный песчаникъ.

Cyprina sp.

1871. Cyprina ervyensis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 43.

Единственное ядро весьма плохого сохраненія, происходящее изъ коллекціи Эйхвальда, едва-ли можетъ быть опредѣлено сколько-нибудь точно.

Эйхвальдъ приводитъ свой экземпляръ изъ гольта Узунъ Кудука.

Cyrpina Ligeriensis Orb.

1843. Cyprina Ligeriensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 103, pl. 275.

1880. » » Gosslet. Esquise géol. du Nord de la France, pl. 18, f. 1.

Девять ядеръ неважно сохранившихся. Приводится обыкновенно изъ сеномана и турона. Здѣсь—изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты и Башъ Кудукъ—фосфоритовый слой.

Cyprina cf. oblonga Orb.

1843. Cyprina oblonga. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 105, pl. 277, f. 1--4.

Три плохо сохранившихся ядра, близкихъ къ рисункамъ этого вида. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты и Башъ Кудукъ—фосфоритовый слой.

Cardium Brug.

Cardium (Unicardium) inornatum Orb.

1843. Cardium inornatum. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 24, pl. 256, f. 3—6.
1850. Unicardium inornatum. d'Orbigny. Prodrome, II. p. 79.
1864—67. Cardium inornatum. Pictet et Campiche. St. Croix. III, p. 267.

Нѣсколько небольшихъ, довольно плохо сохранившихся экземпляровъ, повидимому ничѣмъ не отличающихся отъ рисунка д'Орбиньи. Приводится обыкновенно авторами изъ неокома. Здѣсь изъ барремскаго яруса (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Окрестности Чаира—песчаный известнякъ.

Cardium cf. Voltzi Leym.

1843. Cardium Voltzi. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 21, pl. 241.
1864—67 » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, pp. 247, 266, pl. 118, f. 3, 4.
1871. » » Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 40.

Эйхвальдовскій экземпляръ (ядро) дѣйствительно подходитъ къ рисункамъ этого рода, но не можетъ быть опредѣленъ вполнѣ точно по недостаточно хорошему сохраненію. Приводится обыкновенно изъ средняго неокома.

Эйхвальдъ приводитъ этотъ видъ изъ «eisenschüssigen Neocom am Fusse d. Kleinen Karatau».

3*

Cardium sp.

1871. Cardium Raulinianum. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 40.

Единственное небольшое ядро плохого сохраненія, происходящее изъ коллекціи Эйхвальда. Видовое опредѣленіе этого экземпляра, по моему, едва-ли возможно.

Эйхвальдъ приводитъ свой экземпляръ изъ «eisenschüssigen Gaulte am Fusse d. Kleinen Karatau» (можетъ быть изъ альбскаго яруса, откуда обыкновенно и приводится этотъ видъ?).

Cardium cf. **Guerangeri** Orb.

1843. Cardium Guerangeri. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 35, pl. 249, f. 1—4.

Единственное, довольно плохо сохранившееся ядро, весьма похожее на изображеніе этого вида. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Cardium sp.

Единственное небольшое ядро округлой формы, весьма плохо сохранившееся. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Cardium sp.

Единственное маленькое ядро, происходящее изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый мергелистый желваковый известнякъ.

Corbis Cuvier.

Corbis corrugata (Sow.) Pict. et Camp.

1854. Corbius corrugata. Pictet et Renevier. Terr. apt. de la perte du Rhône, p. 76, pl. 8, f. 3.

1864—67. Fimbria corrugata. Pictet et Campiche. St. Croix, III, pp. 279, 283.

Синонимику см. въ цитируемой работѣ Пикте и Кампиша.

Единственный маленькій экземпляръ этого вида, встрѣчаю-

щагося, по Пикте и Кампишу, какъ въ неокомѣ, такъ и въ аптѣ. Здѣсь изъ барремскаго яруса (изъ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Lucina Brug.

Lucina arduennensis Orb.

1843. Lucina arduennensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, Lamellibranches, p. 120, pl. 283, f. 8—10.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 291.

Единственный экземпляръ, представляющій ядро съ уцѣлѣвшими участками раковины и совершенно тождественный съ рисункомъ и описаніемъ этого вида у д'Орбиньи. Изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Lucina sp. (cf. vermicularis Pict. et Camp.).

1871. Lucina vermicularis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. üb. die Halbins. Mangischlak, S. 41.

Единственный экземпляръ Эйхвальда дѣйствительно напоминаетъ изображеніе и описаніе этого вида у Пикте и Кампиша (l. c. p. 286, pl. 122, f. 6), но едва-ли онъ можетъ быть вполнѣ точно опредѣленъ по недостаточно хорошему сохраненію. Приводится обыкновенно изъ валангьенскаго подъяруса неокомскаго яруса.

Эйхвальдъ приводитъ свой экземпляръ изъ «eisenschüssigen Neocom am Fusse d. Kleinen Karatau».

Lucina Cornueli Orb. (?).

1871. Lucina Cornueliana. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 41.

Приведена у Эйхвальда. Оригиналъ, повидимому, не сохранился въ коллекціи, а потому провѣрить опредѣленіе нельзя. Пикте и Кампишъ приводятъ ее изъ средняго неокома.

По Эйхвальду «in einem conglomeratigen Gault (?) am Fusse d. Kleinen Karatau» etc.

Lucina turonensis Orb.

1843. Lucina turonensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 128, pl. 283 bis, f. 11, 12.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 291.

Три экземпляра, соотвѣтствующихъ рисунку д'Орбиньи. Пикте и Кампишъ приводятъ этотъ видъ изъ сеномана и турона Франціи. Здѣсь изъ зоны Schloenb. varians. Одинъ экземпляръ сидитъ на одномъ и томъ же кускѣ песчаника вмѣстѣ съ Leda sp. (см. стр. 46).

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Lucina sp.

Единственное весьма плохо сохранившееся ядро, происходящее изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Diplodonta Bronn.

Diplodonta aff. gurgitis Pict. et Roux.

1852. Lucina gurgitis. Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 449, pl. 34, f. 5.
1864—67. Diplodonta gurgitis. Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 296.
1871. » » Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 42, Taf. 4, F. 20—21.

Единственный экземпляръ (ядро) похожій на Dipl. gurgitis, но отличающійся немного большей шириной и меньшей высотой. «Gault am Fusse d. Kleinen Karatau». Коллекція Эйхвальда.

Chama Linné.

Chama inaequalis Eichw.

1871. Chama inaequalis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 70, Taf. 3, F. 14.

Описана и изображена у Эйхвальда изъ турона (?) окрестностей Унгозе. Экземпляры, по моему, не достаточно хорошей сохранности, чтобы по нимъ устанавливать видъ. Коллекція Эйхвальда (Дорошина).

Chama cornu copiae Orb.

1871. Chama cornu copiae. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 71, Taf. 3, F. 15.

Упоминается и изображена у Эйхвальда изъ «conglomeratigen Turonkalke (??) am Fusse d. Kleinen Karatau». Экземпляръ мнѣ неизвѣстенъ.

Requienia Orb.

Requienia consobrina Eichw.

1871. Requienia consobrina. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 60, Taf. 3, F. 11, 12.

Описана и изображена Эйхвальдомъ изъ «conglomeratartigen Neocom am Fusse d. Kleinen Karatau. Хотя подлинникъ и сохранился, но онъ представляетъ изъ себя настолько плохіе два экземпляра, что нѣсколько затруднительно сдѣлать объ нихъ какое-либо заключеніе.

Requienia Lonsdalei Sow.

1871. Requienia Lonsdalei. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 61, Taf. 3, F. 13.

Приведена и изображена у Эйхвальда изъ Hilsconglomerat (?) des Neocoms am Fusse d. Kleinen Karatau, über dem Braunkohlenlager». Къ величайшему сожалѣнію, подлинникъ, повидимому, не сохранился, а потому трудно судить, насколько удовлетворительно рисунокъ передаетъ его. Во всякомъ случаѣ, онъ довольно близокъ къ изображеніямъ Requienia Lonsdalei.

Opis Defr.

Opis Hugardi Orb.

1843. Opis Hugardiana. d'Orbigny. Pal. franç., Terr. crét., III, p. 454, pl. 253, f. 4—7.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 328.

Одно поломанное ядро створки, вполнѣ соотвѣтствующее

рисунку д'Орбиньи. Видъ этотъ приводится у Пикте и Кампиша изъ гольта. Здѣсь—аптскій ярусъ.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Astarte Sow.

Astarte cf. gigantea Desh.

(Табл. V, фиг. 12).

1843. Astarte gigantea. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét, III, p. 58, pl. 258.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 318.

Единственный экземпляръ, повидимому, тождественный съ рисункомъ д'Орбиньи. Видъ этотъ приводится обыкновенно, какъ характерный для неокома (нижняго и средняго). Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (изъ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Astarte cf. subdentata Röm.

1841. Astarte subdentata. Roemer. Verst. d. norddeutsch. Kreidegebirge, S. 71, Tab. 9, F. 9.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 318.

Одинъ маленькій экземпляръ, сидящій на кускѣ песчаника и весьма напоминающій рисунокъ Ремера. Ремеръ приводитъ этотъ видъ изъ гильсовой глины. Здѣсь—изъ барремскаго яруса (верхняя часть роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Astarte cf. pseudostriata Orb.

1843. Astarte substriata. d'Orbigny. Pal. franç., Terr. crét., III Lamellibranches p. 67, pl. 263, f. 5—8.
1896. » » Каракашъ, Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 69, табл. I, ф. 20—22.

Единственный экземпляръ, нѣсколько сдавленный. Хотя онъ и похожъ на описаніе д'Орбиньи («coquille très arrondie»), но отъ рисунка отличается нѣсколько большею окружностью контура, почему я не ручаюсь вполнѣ за точность опредѣленія. Ближе въ этомъ отношеніи мангышлакскій экземп-

ляръ подходитъ къ нѣкоторымъ изъ кавказскихъ оригиналовъ Каракаша. Встрѣчается, по Пикте и Кампишу (St. Croix, p. 319) какъ въ неокомѣ, такъ и въ аптѣ. Здѣсь изъ барремскаго яруса (верхняя часть роданскаго подъяруса).

Окрестности Чаира—песчаный известнякъ.

Astarte sp.

Двѣ плохо сохранившіяся створки, принадлежащія экземплярамъ различной величины. Общей круглой формой и клювомъ похожи отчасти на Astarte Germani Pict. et Camp., отчасти на Astarte Allobrogensis Pict. et. Camp. Покрыты довольно грубыми струйками возрастанія. Изъ барремскаго яруса (изъ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Astarte Beaumonti Leym.

1843.	Astarte Beaumonti.		d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 60, pl. 260.
1864—67.	»	»	Pictet et Campiche. St. Croix, III, p.p. 300, pl. 124, f. 1.
1871.	»	»	Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 43.

Единственный экземпляръ Эйхвальда (ядро створки съ уцѣлѣвшими большими кусками раковины), повидимому, принадлежитъ этому виду, хотя и сохранился неважно. Приводится обыкновенно изъ средняго неокома (готтеривскаго подъяруса).

Эйхвальдъ приводитъ свой экземпляръ изъ «Neocom am Fusse d. Kleinen Karatau, wo sich die Salzbäche vereinigen».

Astarte sp.

Единственное ядро среднихъ размѣровъ съ сохранившимся кускомъ раковины, сильно напоминающее увеличенное изображеніе Astaste similis Münst. у Гольдфусса на табл. 134, ф. 22 в. Изъ верхняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («3-й горизонтъ»).

Astarte substriata (Leym.) Orb.

1871. Astarte substriata. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 44.

Упоминается у Эйхвальда изъ «Neocom in der Nähe d. Kleinen Karatau». Подлинникъ мнѣ неизвѣстенъ.

Astarte sp.

1871. Astarte formosa. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 44.

Упоминается у Эйхвальда изъ «eisenschüssigen Gault am Fusse d. Kleinen Karatau etc». Подлинникъ настолько неважнаго сохраненія, что видъ опредѣлить затруднительно, но можно сказать смѣло, что онъ не принадлежитъ виду Astarte formosa (Fitt.) Orb.

Astarte cf. plauensis Gein.

1871—75. Astarte plauensis. Geinitz. Das Elbthalgebirge, in Sachsen. I Theil. Der untere Quader. V. Brachiop. und Pelecyp. Palaeontographica, 20, 1-er Theil, S. 226, Taf. 50, F. 7.

Нѣсколько мелкихъ экземпляровъ, сильно напоминающихъ рисунокъ Гейница. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый стростковый песчаникъ.

Astarte sp.

Нѣсколько десятковъ весьма мелкихъ экземпляровъ неизвѣстнаго вида. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый стростковый песчаникъ.

Cardita Brug.

Cardita planissima Eichw.

1871. Cardita (Venericardia) planissima. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 45, Taf. 4, F. 12.

Единственный, плохо сохранившійся экземпляръ (ядро съ кускомъ раковины), описанный Эйхвальдомъ какъ самостоятельный видъ и сильно реставрированный на его рисункѣ.

«Braungelber Neocom am Fusse d. Kleinen Karatau». Коллекція Эйхвальда.

Trigonia Brug.

Trigonia nodosa Sow.

1829.	Trigonia nodosa.	Sowerby. Min. Conchol., VI, p. 7, Tab. 507, f. 1.
1852.	» »	Pictet et Roux. Moll. des grès verts de Genève, p. 454, pl. 35, f. 5.
1858.	» »	Pictet et Renevier. Descr. des moll. du terr. aptien de la perte du Rhône, p. 94, pl. 12, f. 2.
1896.	» »	Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 67.

Нѣсколько неважно сохранившихся обломковъ створокъ, вполнѣ подходящихъ къ рисункамъ и описаніямъ этого вида и тождественныхъ съ экземплярами изъ коллекціи Эйхвальда, происходящими изъ Кисловодска. Приводится изъ апта и неокома. Здѣсь — въ барремскомъ ярусѣ неокома (въ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (сѣрый плотный песчаникъ).

Trigonia caudata Ag.

1840.	Trigonia caudata.	Agassiz. Etudes critiques, Trigonies, p. 32, pl. 7, f. 1—3, 11—13.
1843.	» »	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 133, pl. 287.
1858.	» »	Pictet et Renevier. Terr. aptien de la perte du Rhône, p. 97, pl. 13, f. 1, 2.
1896.	» »	Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 68, табл. 3, ф. 6.

Два обломка створокъ, изъ которыхъ одинъ весьма недурно сохранился. Тождественны съ оригиналами Каракаша съ Кавказа. Приводится изъ апта и неокома. Здѣсь — въ аптскомъ ярусѣ и въ барремскомъ (въ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Trigonia disparilis Orb.

1843. Trigonia disparilis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 157, 159, pl. 299, f. 3, 4.

Три весьма неважно сохранившихся обломка тригоніи, по общей формѣ и скульптурѣ ничѣмъ не отличающихся отъ рисунка д'Орбиньи, который приводитъ этотъ видъ, вѣроятно по ошибкѣ, вмѣстѣ съ типичной аптской Trigonia daedalea Park., изъ туронскаго яруса. Барремскій ярусъ неокома (въ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Trigonia sp.

Единственный обломокъ створки тригоніи изъ группы undulatae. Опредѣлить ближе затруднительно по недостаточно полному сохраненію. Барремскій ярусъ неокома (въ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Trigonia cf. longa Ag.

1840 Trigonia longa. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 130, pl. 285.
1857. » » Pictet et Renevier. Terr. Aptien de la perte du Rhône, p. 102, pl. 14, f. 3.

Нѣсколько обломанныхъ створокъ, подходящихъ къ рисункамъ д'Орбиньи и Пикте и Реневье. Видъ приводится изъ апта и неокома. Здѣсь—въ барремскомъ ярусѣ неокома (въ нижней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ).

Trigonia sp.

Обломокъ ядра, принадлежащій неизвѣстному виду, сохранившійся весьма плохо. Изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hoplites interruptus).

Айракты — темнокрасный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Trigonia cf. aliformis Park.

1871. Trigonia aliformis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 47.

Одинъ плохо сохранившійся экземпляръ. Сохраненіе не позволяетъ быть увѣреннымъ въ точности опредѣленія, хотя въ общемъ оно близко къ истинѣ.

Приводится у Эйхвальда изъ «Gault am Fusse d. Kleinen Karatau». Коллекція Эйхвальда.

Trigonia cf. Constanti Orb.

1871. Trigonia Constanti. Eichwald.. Geogn.-pal. Bemerk. über. die Halbins. Mangischlak, S. 48.

Одинъ плохо сохранившійся экземпляръ, о которомъ можно повторить то-же, что сказано о предыдущемъ видѣ.

Приводится у Эйхвальда изъ «Gault mit Eisenknollen am Fusse d. Kleinen Karatau» etc. Коллекція Эйхвальда.

Trigonia crenulata Lmk.

1840. Trlgonia crenulata. Agassiz. Mém. sur les Trigonies, p. 32, pl. 6, f. 4—6.
1843. » » d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 151, pl. 295.
1864—67. » » Pictet ed Campiche. St. Croix, III. p. 388.

Единственное ядро, вполнѣ соотвѣтствующее ф. 4 на табл. 295 у д'Орбиньи. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Trigonia Coquandi Orb.

1843. Trigonia Coquandiana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 149, pl. 294, f. 1—4.
1853. » » Pictet et Renevier. Terr. apt. de la perte du Rhône, p. 103, pl. 13, f. 3.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 386.

Единственный поломанный (безъ верхушки) экземпляръ, по ребристости вполнѣ соотвѣтствующій рисунку д'Орбиньи. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Trigonia sp.

Единственное, весьма плохо сохранившееся ядро. Изъ средняго сеномана.

Бишакты—темная сланцеватая глина.

Leda Schumacher.

Leda sp.

Два весьма маленькихъ экземпляра, принадлежащихъ виду, очень близкому къ Leda scapha Orb. Изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hoplites interruptus).

Айракты—красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Leda solea Orb.

1843. Nucula solea. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 170, pl. 304, f. 4—6.
1864—67. Leda solea. Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 401.

Единственная поломанная створка (которую, однако, удалось склеить), ничѣмъ не отличающаяся отъ рисунка и описанія д'Орбиньи. Изъ враконскаго подъяруса альба.

Тюбе-Кудукъ—желѣзистый сростковый песчаникъ.

Leda sp.

Весьма плохо сохранившійся незначительный обломокъ, приставшій къ куску песчаника вмѣстѣ съ Lucina turonensis Orb. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Nucula Lmk.

Nucula pectinata Sow.

1818. Nucula pectinata. Sowerby. Min. Conchol., pl. 192, f. 7—10.
1843. » » d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 177, pl. 303, f. 8—14.
1852. » » Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 472, pl. 39, f. 3.

1864—67.» » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 413, pl. 129, f. 13, p. 418.

Два экземпляра, несомнѣнно принадлежащихъ этому виду и происходящихъ изъ враконскаго подъяруса альба. У одного изъ нихъ прекрасно сохранились замочные зубы. Кромѣ того, нѣсколько кусковъ створокъ, сидящихъ на кускѣ породы и сильно напоминающихъ по скульптурѣ Nucula pectinata. Изъ нижняго горизонта нижняго подъяруса альба и враконскаго подъяруса.

Тюбе-Кудукъ—желтый желѣзистый сростковый песчаникъ. Айракты—песчаникъ («1-й горизонтъ»).

Nucula ovata Mant.

1822. Nucula ovata. Mantell. Geol. of Sussex, pl. 19, f. 26, 27.
1843. » » d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 173, pl. 202, f. 1—3.
1852. » » Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 473, pl. 39, f. 4.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p.p. 409, 417, pl. 129, f. 9.

Единственный экземпляръ съ прекрасно сохранившимися замочными зубами. Изъ враконскаго подъяруса альба.

Тюбе-Кудукъ—желтый желѣзистый сростковый песчаникъ.

Nucula Jaccardi Pict. et Camp.

1871. Nucula Jaccardi. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 48.

Упоминается у Эйхвальда изъ «blauen Thone, der zum Gault zu gehören scheint, am Fusse d. Kleinen Karatau». Подлинникъ мнѣ неизвѣстенъ.

Nucula sp.

Два маленькихъ, плохо сохранившихся экземпляра, покрытыхъ весьма тонкими концентрическими линіями. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Nucula sp.

Два ядра чуть-чуть бо̀льшихъ размѣровъ. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Nucula sp.

Единственное ядро, происходящее изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый желваковый известнякъ.

Pectunculus Lmk.

Pectunculus Huberi Pict. et Roux.

1852. Pectunculus Huberianus.	Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 468, pl. 38, f. 5.
1864—67. » »	Pictet et Campiche. St. Croix. III, p. 427.
1871. Lucina arduennensis.	Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 42.

Два не особенно важно сохранившихся экземпляра, подходящихъ, однако, къ рисунку Пикте и Ру, хотя и отличающихся значительно меньшей величиной (вѣроятно молодые экземпляры). На этикетѣ Эйхвальда (одинъ изъ нихъ происходитъ изъ его коллекціи) значится совершенно ошибочное опредѣленіе Lucina arduennensis, т.-е. отожествленіе съ формой, ничего общаго не имѣющей. Приводится у Пикте и Ру изъ гольта (альбскаго яруса). Здѣсь, повидимому, и въ аптѣ, и въ альбѣ.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ. «Eisenschüssiger Gault am Fusse d. Kleinen Karatau» (альбъ?). Коллекція Эйхвальда.

Pectunculus cf. sublaevis Reuss.

1845. Pectunculus sublaevis.	Reuss. Die Verst. d. Böhm. Kreideform., Taf. 35, F. 10.

Единственное ядро створки, близкое къ изображенію полнаго экземпляра у Рейсса. Изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча-Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Arca Linné.

Arca (Trigonoarca) Fittoni Pict. et Camp.

1857. Arca Robinaldiana.	Pictet et Renevier. Terr. apt. de la perte du Rhône, p. 105, pl. 15, f. 4.
1864—67. Arca Fittoni.	Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 455, 471.
1896. Arca (Trigonoarca) Fittoni.	Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 63, табл. 2, ф. 17 a, b.

Единственный экземпляръ, подходящій какъ къ рисунку Пикте и Реневье, такъ и къ оригиналу Каракаша съ Кавказа. Приводится изъ апта. Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (верхняя часть роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Arca (Trigonoarca) Cornueli Orb.

1843. Arca Cornueliana.	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 208, pl. 311, f. 1—3.
1861. » »	Loriol. Descr. d. an. invert. du mont Solève, p. 86, pl. 10, f. 7.
1864—67. »	Pictet et Campiche. St. Croix, III, p.p. 445, 469, 471.
1896. Arca (Trigonoarca) Cornueli.	Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 61, табл. 1, ф. 15, a, b, табл. 5, ф. 8.

Единственный экземпляръ этого вида, встрѣчающагося, по Пикте и Кампишу, какъ въ неокомѣ, такъ и въ аптѣ. Здѣсь—изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Arca (Cucullaea) glabra (Park.) Sow.

1871. Cucullaea (Arca) fibrosa.	Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 49.
1896. Arca (Cucullaea) glabra.	Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 62, табл. 3 ф. 8 a, b.

Синонимику и литературу см. у Каракаша.

Три экземпляра, изъ которыхъ одинъ хорошо сохранился.

По Пикте и Кампишу встрѣчаются въ аптѣ и выше. Здѣсь, вѣроятно изъ аптскаго яруса.

«Подножье Мал. Каратау. Сѣрый конгломератъ гольта у соединенія двухъ маленькихъ соляныхъ источниковъ». Коллекція Эйхвальда.

Arca marullensis Orb.

(Табл. I, ф. 9).

1843. Arca marullensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 205, pl. 310, f. 3--5.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 432, pl. 130, f. 1—4, p.p. 468, 471.

Единственный экземпляръ, тождественный съ рисунками д'Орбиньи и Пикте и Кампиша. По свидѣтельству послѣднихъ встрѣчается какъ въ неокомѣ, такъ и въ аптѣ. Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (верхняя часть роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Ara (Cucullaea) Gabrielis (Leym.) Orb.

(Табл. I, ф. 10).

1843. Arca Gabrielis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 198, pl. 308.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p.p. 450, 470.

Три ядра небольшой величины съ сохранившимися мѣстами большими участками скорлупы, принадлежащіе молодымъ экземплярамъ и вполнѣ соотвѣтствующіе рис. 4 и 5 у д'Орбиньи. Пикте и Кампишъ приводятъ этотъ видъ только изъ неокома. Здѣсь—изъ барремскаго яруса (верхняя часть роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Arca subnana Pict. et Roux.

1852. Arca subnana. Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 461, pl. 36, f. 6.
1864—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p.p. 466, 472.

Единственный маленькій экземпляръ, вполнѣ соотвѣтствующій рисунку и описанію Пикте и Ру, но значительно мень-

шихъ размѣровъ (вѣроятно молодой). Изъ верхней части нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («3-й горизонтъ»).

Arca sp.

Единственное весьма плохо сохранившееся ядро средней величины, происходящее изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Arca (Cucullaea) carinata Sow.

1843. Arca carinata. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 214, pl. 313, f. 1—3.
1853. » » Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 462, pl. 37, f. 1.
1864—67. » » Pictet et Campiche St. Croix, III, p.p. 462, 472.

Три экземпляра несомнѣнно принадлежащихъ этому виду. Встрѣчается въ гольтѣ и сеноманѣ Зап. Европы. Здѣсь—изъ самаго нижняго горизонта сеномана (вѣроятно соотвѣтствующаго зонѣ Pecten asper).

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Arca Mailleana Orb.

1843. Arca Mailleana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 229, pl. 318, f. 3—7.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, III, p. 475.

Единственное, хорошо сохранившееся ядро, подходящее къ рисунку и описанію д'Орбиньи. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Башъ-Кудукъ—фосфоритовый слой.

Arca Maresi Coq.

1890—91. Arca Maresi. Peron. Descr. des moll. foss. des terr. crét. des hauts plateaux de la Tunisie, II, p. 257, pl. 27, f. 24, 25.

Единственное небольшое ядро одной створки. Изъ маастрихтскаго подъяруса сенона.

4*

Акча-Кую — сѣровато-бѣлый глинистый желваковый известнякъ.

Pinna Linné.

Pinna sp.

Единственный плохо сохранившійся кусокъ большого ядра, принадлежащій формѣ, вѣроятно, близкой къ Pinna gurgitis Pict. et Camp. Изъ верхняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («3-й горизонтъ»).

Pinna sp. (aff. Robinaldi Orb.).

Шесть кусковъ ядеръ съ сохранившимися кусками раковины. Весьма близка къ широко-распространенной вертикально (въ неокомѣ и аптѣ) Pinna Robinaldi Orb., но отличается отъ нея нѣсколько болѣе широкимъ четырехугольнымъ поперечнымъ разрѣзомъ, представляя, вѣроятно, переходъ къ Pinna bicarinata Matheron (=Renauxiana Orb.). Изъ враконскаго подъяруса альба.

Айракты и Тюбе-Кудукъ—желтый желѣзистый сростковый песчаникъ («Q или 6-й горизонтъ» Айрактовъ и «горизонтъ С» Тюбе-Кудука).

Pinna sp.

Три обломка изъ коллекціи Эйхвальда; изъ какого слоя они происходятъ, установить нельзя, такъ какъ есть противорѣчія въ сопровождающей этикеткѣ.

Lithodomus Cuv.

Lithodomus sp. (cf. obtusus Orb.)

Единственный весьма плохо сохранившійся обломокъ ядра, нѣсколько напоминающій Lithodomus obtusus Orb. и происходящій изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Lithodomus sp.

Единственное весьма узкое и длинное ядро створки, пло-

хо сохранившееся. Происходитъ изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Modiola Lmk.

Modiola Fittoni Orb.

1843.	Mytilus reversus.	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III Lamellibr., pl. 337, f. 1, 2.
1850.	Mytilus Fittoni.	d'Orbigny. Prodrome, II, p. 81.
1854.	» »	Pictet et Renevier. Terr. apt. de la perte du Rhône, p. 115, pl. 16, f. 1.
1864—67.	» »	Pictet et Campiche. St. Croix, p.p. 495, 507.

Единственный экземпляръ, ничѣмъ не отличающійся отъ рисунковъ д'Орбиньи и Пикте и Реневье. По размѣру совершенно подходитъ къ рисунку д'Орбиньи. По Пикте и Кампишу встрѣчаются въ неокомѣ и аптѣ. Здѣсь — изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Mytilus Linné.

Mytilus Cuvieri Matheron.

1843.	Mytilus lineatus.	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 226, pl. 337, f. 7—9.
1852.	Mytilus Orbignyanus.	Pictet et Roux. Grès verts de Genève, p. 479, pl. 39, f. 9.
1858.	Mytilus sublineatus.	Pictet et Renevier. Terr. aptien de la perte du Rhône, p. 111, pl. 15, f. 8, 9.
1864—67.	Mytilus Cuvieri.	Pictet de Campiche. St. Croix, III, p.p. 491, 506.
1897.	» »	Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 58.

Синонимику см. въ работахъ Пикте и Кампиша.

Два обломка ядеръ, на одномъ изъ которыхъ уцѣлѣли куски скорлупы, покрытой тонкими, изящными радіальными ребрышками и рѣдкими слѣдами наростанія. По Пикте и Кампишу встрѣчается какъ въ неокомѣ, такъ и въ аптѣ. Здѣсь—изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Mytilus sp. (cf. flagellifera Forb.).

Единственное обломанное ядро нѣсколько напоминающее изображенія Mytilus flagellifera Forb. Изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Perna Brug.

Perna Ricordei Orb.

1843. Perna Ricordiana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 494, pl. 399, f. 1—3.
1864—67. » » Pictet et Campiche, St. Croix, III, p. 93 pl. 157, f. 1.
1871. » « Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 50, Taf. 4, F. 13.

Двѣ створки большихъ размѣровъ съ хорошо сохранившимися замками, вполнѣ подходящія какъ вообще къ описанію и изображеніямъ этого вида, такъ и въ частности къ оригиналу Эйхвальда. Приводится обыкновенно изъ средняго неокома. Здѣсь—изъ ургонскаго подъяруса барремскаго яруса и, можетъ быть, отчасти изъ готтеривскаго подъяруса неокомскаго яруса.

Тарла (окрестн. ущелья Кумакъ Капы) — песчаникъ съ Ostrea Couloni. «Gelblich grauer Neocomcalkstein am Fusse d. Kleinen Karatau» по коллекціи Эйхвальда.

Perna dilatata Eichw.

1871. Perna dilatata. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 51, Taf. 4, F. 14.

Описана и изображена Эйхвальдомъ въ цитируемой работѣ. Оригиналъ сохранился въ его коллекціи. Весьма возможно, что эта форма представляетъ самостоятельный видъ.

«Die Art findet sich im untern Grünsande (?), der zur Aptschicht (?) gehört, am Fusse d. Kleinen Karatau, bei Vereinigung der kleinen Salzbache».

Perna sp.

1871. Perna Forbesi. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 52.

Единственный кусокъ створки съ частью замка, плохо сохранившійся. По моему мнѣнію, опредѣлить точно, какъ то сдѣлалъ Эйхвальдъ, нельзя. Происходитъ изъ коллекціи Эйхвальда. Горизонтъ неизвѣстенъ. «Auf d. Wege v. Bisch Aschtschi nach Dokopá» по этикеткѣ Эйхвальда.

Inoceramus Park.

Inoceramus cf. aucella Trautsch.

(Табл. I, ф. 11).

1865. Inoceramus aucella. Trautschold. Der Inoceramen-Thon v. Ssimbirsk. Bull. Soc. Nat. Moscou, № 1, p. 4—6, pl. 1, f. 2, 3.

1874. » » Лагузенъ. Окамен. Симбирской глины, Зап. Минер. Общ., ч. 9, стр. 17, табл. 3, ф. 4—9, табл. 4, ф. 1, 2.

1890. » » Каракашъ. Inoceramus aucella въ неокомскихъ отложеніяхъ Крыма. Вѣстн. Естествозн., № 4.

Обломки лѣвой створки, принадлежащей молодому экземпляру и вполнѣ соотвѣтствующей рисунку 8 у Лагузена. Приводится изъ неокома. Здѣсь, тѣмъ не менѣе, въ аптскомъ ярусѣ.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Inoceramus fragilis Sinz.

1872. Inoceramus fragilis. Синцовъ. Объ юрск. и мѣл. окам. Сарат. губ. Мат. для геол. Россіи, IV, стр. 18, табл. 2, ф. 4.

1874. » » Лагузенъ. Окам. Симб. глины, стр. 20.

Единственный обломокъ створки, приставшій къ извилинѣ Hopl. Deshayesi и вполнѣ соотвѣтствующій рисунку и описанію Синцова.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Inoceramus concentricus Park.

1836.	Inoceramus concentricus.	Goldfuss. Petref. Germaniae, S. 1 Taf. 109, F. 8 a, b, c.
1843.	» »	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 506, pl. 404.
1853.	» »	Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 500, pl. 42, f. 2.
1868—71.	» »	Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p.p. 107, 114.
1871.	» »	Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 55.
1871.	Exogyra arduennensis.	Eichwald. Ibidem, S. 59.
1890.	Inoceramus concentricus.	Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, p. 331.
1897.	» »	Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 54, табл. 7, ф. 9

Около десяти экземпляровъ (большею частью обломковъ) изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hoplites interruptus). Кромѣ того, 3 обломанныхъ экземляра изъ верхняго горизонта нижняго подъяруса альба. Также одинъ обломокъ изъ враконскаго подъяруса альба (зона Hopl. splendens). Экземплярый Эхвальда этого вида мнѣ неизвѣстны, исключая одного, совершенно непонятно почему опредѣленнаго Эйхвальдомъ какъ Exgyra arduennensis Orb.

Айракты—песчаникъ («3-й горизонтъ») и желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероид. сростками («4-й и 6-й горизонты»). «Rothbrauner Gault mit Eisenknollen am Fusse d. Kleinen Karatau» по Эйхвальду.

Inoceramus Salomoni Orb.

(Табл. I, ф. 12).

1850.	Inoceramus Salomoni.	d'Orbigny. Prodrome, II, p. 139.
1853.	» »	Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 501, pl. 42, f. 3.
1868—71.	» »	Pictet et Campiche. St. Groix, IV, p.p. 109, 114, pl. 160, f. 5—8.
1871.	» »	Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 54, Taf. 3, F. 16—17.
1890.	» »	Reneveir. Hautes Alpes Vaudoises, p. 331.

Нѣсколько мелкихъ обломанныхъ створокъ и двѣ болѣе крупныя створки (правая и лѣвая) вѣроятно принадлежащія одному экземпляру, неправильно сидящія одна на другой и вполнѣ соотвѣтствующія рисункамъ и описаніямъ этого вида. Изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба. Экземпляръ Эйхвальда мнѣ неизвѣстенъ.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»). «Gault in der Nähe d. Kleinen Karatau» по Эйхвальду.

Inoceramus sp.

Единственная обломанная малая створка, принадлежащая довольно крупному экземляру неизвѣстнаго вида. Нѣсколько напоминаетъ изображаемый у д'Орбиньи въ Pal. franç на табл. 407, ф. 3 Inoceramus cuneiformis Orb. изъ туронскаго яруса. Происходитъ здѣсь изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Inoceramus aff. **lingua** Gldf.

1836. Inoceramus lingua. Goldfuss. Petref. Germaniae, S. 107, Taf. 110, F. 5.

Около двѣнадцати экземпляровъ (большихъ и малыхъ створокъ), прекрасно сохранившихся и въ общемъ подходящихъ къ рисунку Гольдфусса, однако, немного отличающихся болѣе ровной поверхностью, безъ намековъ на крыло, хотя этотъ послѣдній намекъ, быть можетъ, и преувеличенъ на рисункѣ Гольдфусса и зависитъ отъ несовсѣмъ удачно положенной тѣни. Гольдфуссъ приводитъ свой Inoc. lingua изъ зеленаго песка Вестфаліи. Здѣсь—изъ враконскаго подъяруса альба.

Тюбе-Кудукъ—желтый желѣзистый сростковый песчаникъ («горизонтъ С»).

Inoceramus neocomiensis Orb.

1871. Inoceramus neocomiensis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 53.

Упоминается у Эйхвальда изъ «Neocomkalkstein in der

Nähe der sogenannten Pforte Kumak-Kapy». Подлинникъ мнѣ неизвѣстенъ.

Inoceramus orbicularis Münst.

(Табл. I, ф. 13).

1836. Inoceramus orbicularis. Goldfuss. Petr. Germaniae, S. 117, Taf. 113, F. 2.
1836. Inoceramus latus. Ibidem, S. 117, Taf. 112, F. 5.
1876. Inoceramus orbicularis. Schlüter. Kreide-Bivalven. Zur Gattung Inoceramus, Palaeontographica, 24, S. 260.

Около четырнадцати обломанныхъ экземпляровъ этого вида. Изъ зоны Schloenbachia varians.

Бишакты — сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ (средніе и верхніе горизонты его).

Inoceramus cf. cuneiformis Orb.

1843. Inoceramus cuneiformis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 512, pl. 407.
1889. » » Богдановичъ. Къ геол. Ср. Азіи, стр. 122.

Около двадцати экземпляровъ формы близкой къ Inoc. cuneiformis Orb., но имѣющій въ то-же время много общаго и съ вышеупомянутымъ Inocer. orbicularis. Изъ самаго нижняго (вѣроятно соотв. зонѣ Pecten asper) и верхняго (зоны Acanth. Rhotomagense) горизонтовъ сеномана.

Бишакты—самый нижній горизонтъ сѣровато-красноватаго сростковаго песчаника. Чиркала—зеленый песчаникъ. Окрестности (на W) Башъ-Кудука—фосфоритовый слой. Айракты—осыпь ниже мѣла.

Inoceramus propinquus Münst.

(Табл. I, ф. 14).

1836. Inoceramus propinquus. Goldfuss. Pertef. Germaniae, S. 105, Taf. 109, F. 9.

Около восьми—десяти экземпляровъ, вполнѣ подходящихъ къ рисунку Гольдфусса. Изъ зоны Schloenbachia varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Inoceramus cordiformis (Sow.) Goldf.

(Табл. I, ф. 15).

1836. Inoceramus cordiformis. Goldfuss. Petref. Germaniae, S. 107, Taf. 110, F. 6.

Три экземпляра прекрасно сохранившихся и тождественныхъ съ рисункомъ Гольдфусса. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Inoceramus cf. mytiloides Mant.

1836. Inoceramus mytiloides. Goldfuss. Petref. Germaniae, S. 111, Taf. 112, F. 4.

1843. Inoceramus problematicus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 510, pl. 406.

Два экземпляра обломанныхъ, ничѣмъ не отличающихся, повидимому, отъ изображеній Inoc. mytiloides и problematicus, отожествляемыхъ Шлютеромъ (l. c. стр. 262) съ зональнымъ туронскимъ Inoc. labiatus. Здѣсь происходитъ изъ зоны сеноманской Schloenb. varians.

Бишакты — сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ. Чиркала—зеленый песчаникъ.

Inoceramus Geinitzi Stol.

(Табл. I, ф. 16).

1870. Inoceramus Geinitzi. Stoliczka. Cret. fauna of South. India, III, Pelecypoda, Palaeont. Indica, p. 407, pl. 27, f. 4, 5.

Единственный хорошо сохранившійся экземпляръ, тождественный съ рисункомъ Столички, описавшаго этотъ видъ изъ Trichinopoly group (сеномана). Здѣсь—изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Inoceramus cf. multiplicatus Stol.

1870. Inoceramus multiplicatus. Sloliczka. Cret. fauna of South. India, Pelecypoda, p. 406, pl. 28, f. 1.

Единственный обломанный (безъ макушки) экземпляръ, по общей формѣ и тонкимъ концентрическимъ линіямъ сильно напоминающій рисунокъ Столички, который приводитъ этотъ видъ изъ Trichinopoly group. Здѣсь происходитъ вѣроятно изъ зоны Schloenb. varians.

Акмышъ—сростковый песчаникъ ниже мѣла.

Inoceramus sp.

Обложки створки какого-то большого иноцерама, можетъ быть принадлежащіе экземпляру Inoc. Brongniarti, происходящіе изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты — глауконитовый рухлякъ. Нѣсколько обломковъ створокъ изъ бѣлаго мѣла Сары-Таша. Коллекція Эйхвальда (Дорошина).

Inoceramus sp.

Единственное маленькое, весьма плохо сохранившееся ядро, происходящее изъ средняго сеномана.

Бишакты—темная сланцеватая глина.

Inoceramus sp.

Единственный обломокъ створки, нѣсколько напоминающій изображеніе Inoceramus virgatus Schlüt. у Гольдфусса. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Inoceramus Cripsii Mant.

1836. Inoceramus Cripsii. Goldfuss. Petref. Germaniae, S. 110, Taf. 112, F. 4.

1897. » » Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 57.

Синонимику см. въ работѣ Каракаша.

Единственное большихъ размѣровъ ядро створки, происхо дящее изъ эмшерскаго подъяруса сенона.

Бишакты—бѣлый грубый мѣлъ.

Inoceramus sp.

Небольшой кусокъ створки, происходящій изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Inoceramus sp.

1871. Inoceramus regularis. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 73.

Трудно рѣшить, какому виду принадлежатъ экземпляры Эйхвальда, хотя одинъ изъ нихъ и напоминаетъ дѣйствительно Inoc. regularis Orb., приравниваемый Шлютеромъ къ Inoc. Cripsii.

«Grünlichblauer Mergelthon der zur glauconitkreide zu gehören scheint, am Fusse d. Kleinen Karatau (сенонъ или туронъ»?) Коллекція Эйхвальда (Дорошина).

Inoceramus latus Mant.

1871. Inoceramus latus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 72.

Приводится у Эйхвальда изъ «braungefleckten kieselig-harten Turon am Fusse d. Kleinen Karatau». Экземпляръ мнѣ неизвѣстенъ.

Inoceramus (Actinoceramus) sulcatus Park.

(Табл. I, ф. 17).

1836.	Inoceramus sulcatus.	Goldfuss. Petref. Germaniae, S. 112, Taf. 110, f. 1.
1843.	» »	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 504, pl. 403, f. 3—5.
1853.	» »	Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 499, pl. 42, f. 1.

1868—71. Inoceramus sulcatus. Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p.p. 105, 114.
1890. Inoceramus (Actinoceramus) sulcatus. Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, p. 344.

Около десяти экземпляровъ, сохранившихся недурно и происходящихъ изъ враконскаго подъяруса альба.

Айракты — желтый песчаникъ («Q или 6-й горизонтъ»). Тюбе-Кудукъ. Желтый желѣзистый сростковый песчаникъ. Два экземпляра изъ Акмыша (коллекція Барбота де Марни).

Gervillia Defr.

Gervillia sp.

1871. Gervillia anceps. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak., S. 49.

Два весьма плохо сохранившихся обломанныхъ ядра, принадлежащихъ роду Gervillia. Видовое опредѣленіе немыслимо.

«Eisenschüssiger Gault am Fusse d. Kleinen Karatau». Коллекція Эйхвальда.

Gervillia cf. subaviculoides Orb.

1843. Gervillia aviculoides. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, pl. 397, f. 4, 5.
1868—71. Gervillia subaviculoides. Pictet et Campiche, St. Croix, IV, p. 92.
1871. « » Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 73.

Нѣсколько весьма плохо сохранившихся ядеръ, вѣроятно принадлежащихъ этому сеноманскому виду. Изъ самаго нижняго горизонта сеномана (вѣроятно соотв. зонѣ Pecten asper).

Бишакты — сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ. «Sandiger Cenoman am Fusse d. Kleinen Karatau» по Эйхвальду (экземпляръ мнѣ неизвѣстенъ).

Gervillia sp.

Единственный, весьма плохо сохранившійся, небольшой обломокъ ядра, происходящій изъ средняго сеномана.

Бишакты—темная сланцеватая глина.

Avicula Klein.

Avicula sp.

Единственный весьма плохо сохранившійся незначительный кусокъ ядра. Изъ вракоискаго подъяруса альба.

Тюбе Кудукъ—желтый желѣзистый сростковый песчаникъ.

Avicula (?) sp.

Весьма плохой обломокъ, о которомъ можно только съ натяжкой сказать, что онъ принадлежитъ роду Avicula; на этикеткѣ Эйхвальда онъ опредѣленъ какъ Avicula Mortoniana Orb.

«Karatautschik». Коллекція Эйхвальда.

Avicula cf. cenomanensis Orb.

1843. Avicula cenomanensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 476, pl. 391, f. 11—13.
1868—71. » » Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p. 71.

Нѣсколько обломковъ, приставшихъ къ кускамъ песчаника и вѣроятно принадлежащихъ этому виду. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Avicula sp.

Единственный плохо сохранившійся экземпляръ, нѣсколько напоминающій Avicula Mutoniana Orb. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Айракты—фосфоритовый зеленый песчаникъ.

Avicula sp.

Единственный, весьма плохо сохранившійся обломокъ створки, происходящій изъ самаго нижняго горизонта сеномана (вѣроятно зона Pecten asper)

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Avicula sp.

Много экземпляровъ, принадлежащихъ виду, близкому къ Avicula caudigera Zitt. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую и его окрестности — мѣлъ съ глауконитомъ.

Vola Klein.

Vola quadricostata Sow.

1814. Pecten quadricostus.	Sowerby. Min. Conchol., pl. 56, f. 1, 2.
1853. Janira Faucignyana.	Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 505, pl. 45, f. 2.
1868—71. Janira quadricostata.	Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p. 249.
1880. » »	Gosselet. Esquise géol. du Nord de la France, pl. 19, f. 3.
1889. Vola quadricostata.	Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 237, Taf. 26, F. 20.

Двѣ обломанныхъ створки, принадлежащія маленькимъ экземплярамъ. Изъ зоны Actinocamax plenus и изъ неизвѣстнаго горизонта

Бишакты—глауконитовый рухлякъ. Тюбе Кудукъ—горизонтъ неизвѣстенъ съ точностью.

Vola quinquecostata Sow.

1814. Pecten quinquecostatus.	Sowerby. Min. Conchol., p. 56, f. 4—5.
1836. » »	Goldfuss. Petref. Germaniae, Taf. 93, F. 1.
1843. Ianira quinquecostata.	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 632, pl. 444, f. 1—5.
1868—71. » »	Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p.p. 246, 252.
1889. Vola cf. quinquecostata.	Holzapfel. Moll. de Aach. Kreide, S. 238.

Семь обломанныхъ створокъ этого широко распространеннаго верхне-мѣлового вида. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую — мѣлъ съ глауконитомъ. Нѣкоторые экземпляры происходятъ изъ Кара-Щека (свѣтлый глауконитовый рухлякъ «пластъ 2-й» по этикеткѣ). Иръ Сары, и одинъ изъ коллекціи Барбота де Марни, (мѣстность точно неизвѣстна).

Vola striato-costata Gldf.

1836. Pecten striato-costatus. Goldfuss. Petref. Germaniae, S. 55, Taf. 93, F. 2 c, d, e.
1889. Vola striato-costata. Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 239, Taf. 26, F. 19.

Три обломка створокъ, изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ. Два обломка створокъ происходятъ изъ Иръ Сары («пластъ 2-й» по этикеткѣ).

Pecten Lmk.

Pecten cf. orbicularis Sow.

1817. Pecten orbicularis. Sowerby. Min. Conchol., pl. 186.
1836. Pecten laminosus. Goldfuss. Petref. Germaniae, Taf. 99, F. 7, 9.
1843. Pecten orbicularis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 597, pl. 433, f. 14—16.
1861—67. » » Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p. 206.

Единственная, плохо сохранившаяся створка, сильно напоминающая изображенія этого вида. Изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Pecten sp.

Три маленькихъ, весьма плохо сохранившихся экземпляра, происходящихъ изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Pecten cf. comans Röm.

1841. Pecten comans. Römer. Norddeutsche Kreidegebirge, S. 51, Taf. 8, F. 6.
1845. » » Reuss. Verstein. d. Böhmischen Kreideformation, S. 29, Taf. 39, F. 13.
1868—71. » » Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p. 218.

Семь обломанныхъ и отчасти обтертыхъ ядеръ, напоминающихъ изображенія этого вида. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Pecten cf. acuminatus Gein.

1845. Pecten acuminatus. Reuss. Verst. d. Böhm. Kreideform., Taf. 39, F. 20, 21.

Единственный обломанный экземпляръ и одинъ незначительный кусокъ створки, весьма близкіе къ изображеніямъ Рейсса. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ-Кую—свѣтло-зеленый глауконитовый рухлякъ. Акча-Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Pecten campaniensis Orb.

1843. Pecten campaniensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr crét., III, p 620, pl. 440, f. 12—16.

Семь большею частью обломанныхъ створокъ, весьма подходящихъ къ рисунку д'Орбиньи. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ-Кую—мѣлъ съ глауконитомъ. Башъ-Кудукъ—бѣлый мѣловой рухлякъ съ глауконитовыми пятнами. Акча-Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Pecten pulchellus Nils.

1889. Pecten pulchellus. Holzapfel. Die Moll. d. Aachen. Kreide. Palaeontographica, 35, S. 234, Taf. 26, F. 10—13.

Единственная, нѣсколько поломанная створка, вполнѣ тождественная съ рисункомъ Гольцапфеля. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ-Кую—мѣлъ съ глауконитомъ.

Pecten sp.

Два обломка створокъ радіально-ребристаго Pecten. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ.

Pecten (?) sp.

Единственный обломокъ створки, можетъ быть принадлежащей роду Pecten. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Башъ Кудукъ—бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами.

Hinnites Defr.

Hinnites Doroschini Eichw.

1871. Hinnitis Doroschini. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 56, Taf. 5, F. 1, 2.

Единственный экземпляръ (обломанная створка) изъ коллекціи Эйхвальда. Сохраненіе настолько неудовлетворительное, что едва ли возможно было устанавливать особый видъ, какъ то сдѣлалъ Эйхвальдъ.

Приводится у Эйхвальда изъ «Gault von Dollopa in der Nähe des Kleinen Karatau». Рис. 2 на табл. 5 у Эйхвальда не передаетъ дѣйствительности.

Hinnites concentricus Eichw.

1871. Hinnitis concentricus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 56, Taf. 5, F. 3.

Единственный кусокъ створки изъ коллекціи Эйхвальда. Относительно рискованности установленія этого вида можно повторить то же, что было сказано о Hinn. Doroschini.

Приводится у Эйхвальда изъ гольта «am Fusse d. Kleinen Karatau».

Limea Bronn.

Limea cf. **circularis** Holzapf.

1889. Limea circularis. Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 243, Taf. 27, F. 1.

Единственное ядро, подходящее къ рисунку Гольцапфеля. Изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато бѣлый глинистый известнякъ.

5*

Lima Brug.

Lima aff. Royeri Orb.

1871. Lima Royeriana aff. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 58.

Упоминается у Эйхвальда изъ «eisenschüssigen sandigen Gault am Fusse d. Kleinen Karatau». Подлинникъ, повидимому, не сохранился.

Lima elongata Sow.

1872—75. Lima elongata. Geinitz. Die Elbthalgebirge, II, S. 40, Taf. 9, F. 9—10.

Одинъ экземпляръ и одинъ отпечатокъ, вполнѣ подходящіе къ рисунку Гейница. Изъ эмшерскаго подъяруса сенона.

Окрестности Буръ Кую—бѣлый мѣлъ.

Lima (Plagiostoma) **Hoperi** Mant.

1843. Lima Hoperi. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 564, pl. 424, f. 10—13.
1889. » » Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 240, Taf. 27, F. 5.

Единственное небольшое ядро этого вида, происходящее изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Lima cf. **canalifera** Gldf.

1836. Lima canalifera. Goldfuss. Pertref. Germaniae, S. 89, Taf. 104, F. 1.
1872—75. » » Geinitz. Die Elbthalgebirge, II, S. 38, Taf. 9, F. 6—8.

Единственное небольшое ядро, подходящее къ рисункамъ этого вида. Изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Spondylus Linné.

Spondylus cf. spinosus Desh.

1843. Spondilus spinosus. d'Orbigny. Pal. franç., Terr. crét., III, p. 673, pl. 461, f. 1—4.
1868—71. » » Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p. 262.
1871. » » Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 76.

Нѣсколько поломанныхъ экземпляровъ, которые я не нахожу возможнымъ отличить отъ рисунковъ извѣстнаго сенонскаго вида Spondylus spinosus, считаемаго типичнымъ для этого яруса. Происходятъ тѣмъ не менѣе изъ зоны Acanth. Rhotomagense. а также изъ зоны Actinocamax plenus.

Айракты—фосфоритовый зеленый песчаникъ. Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

«Oberer Grünsand bei Ungosö» по Эйхвальду (экземпляръ мнѣ неизвѣстенъ).

Spondylus obesus Orb.

1843. Spondylus obesus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 675, pl. 461, f. 5—7.

Единственное ядро створки, принадлежащее этому виду. Изъ зоны Acant. Rhotomagense.

Айракты—фосфоритовый зеленый песчаникъ.

Spondylus cf. **hystrix** Gldf.

1836. Spondylus hystrix. Goldfuss. Pertref. Germaniae, Taf. 185, F. 8.
1843. » » d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 661, pl. 454.

Два экземпляра (одно ядро и одна поломанная створка), близкихъ къ изображеніямъ этого вида. Изъ зонъ Acanth. Rhotomagense и Actinocamax plenus. Обыкновенно этотъ видъ приводится какъ изъ сеномана, такъ и изъ турона.

Башъ Кудукъ—фосфоритовый слой. Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Spondylus Dutemplei Orb.

1842. Spondylus Dutempleanus. d'Orbigny. Pal. fganç. Terr. crét. III, p. 672, pl. 460, f. 6—11.

Единственный обломокъ створки. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ.

Spondylus santonensis Orb.

1843. Spondylus santonensis. d'Orbigny. Pal. franc. Terr. crét., III, p. 666, pl. 457.

Три обломка створокъ, происходящіе изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ.

Plicatula Lmk.

Plicatula inflata Sow.

1896. Plicatula inflata. Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 37, табл. 5, ф. 3.

Единственный экземпляръ, вполнѣ подходящій ко всѣмъ рисункамъ и описаніямъ этого вида. Отъ кавказскаго экземпляра Каракаша отличается нѣсколько большей общей выпуклостью створки. Изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Plicatula gurgitis Pict. et Roux.

1853. Plicatula gurgitis. Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 517, pl. 47, f. 4.
1896. » » Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 38, табл. 7, ф. 1, 2.

Единственный экземпляръ, весьма подходящій къ рисунку и описанію Пикте и Ру. Приводится обыкновенно изъ альбскаго яруса. Здѣсь—изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Plicatula (?) sp.

Единственная, весьма плохо сохранившаяся створка, можетъ быть принадлежащая роду Plicatula. Изъ зоны Acanth. hotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Ostrea Linné.

Ostrea (Alectryonia) Milleti Orb.

1846. Ostrea Milletiana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, pl. 472, f. 5—7.
1869. » » Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 155, pl. 59, f. 11—16.

Три экземпляра, происходящихъ изъ нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Ostrea (Alectryonia) ungulata Coq.

1834. Ostrea larva. Goldfuss. Petref. Germaniae, Taf. 75, F. 1.
1846. » » d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, pl. 486, f. 4—8.
1869. Ostrea ungulata. Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 58, pl. 31, f. 4—15.

Единственный экземпляръ, происходящій изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Ostrea sp.

Небольшой обломокъ раковины, напоминающій по складчатости Ostrea Vilei Coq. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ.

Ostrea (Exogyra) Couloni (Defr.) Orb.

1843. Ostrea Couloni. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 698, pl. 466, 467, f. 1—3.
1869. » » Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 180, pl. 65, f. 10, pl. 71. f. 8—10, pl. 74, f. 1—5, pl. 75, f. 1—6, 22.

1896. » » Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 34, табл. 1, ф. 3, табл. 3, ф. 10, 11.

Нѣсколько экземпляровъ этой типичной ургонской устрицы изъ разныхъ мѣстностей. Барремскій ярусъ (ургонскій подъярусъ) и можетъ быть отчасти готтеривскій подъярусъ неокомскаго яруса.

Чаиръ—сѣрый песчаникъ. Джантакты—синевато-сѣрая, толсто-слоистая глина съ септаріями. Также вѣроятно и многія другія мѣстности.

Ostrea (Exogyra) **aquila** Orb.

1843. Ostrea aquila. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 706, pl. 470.
1869. » » Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 158, pl. 61, f. 4—9.
1871. Exogyra aquila. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 58.

Множество экземпляровъ изъ различныхъ мѣстностей. Типичная устрица для «urgo-aptien» Кокана. По всей вѣроятности это есть видоизмѣненіе Ostrea Couloni. Барремскій ярусъ неокома (ургонскій подъярусъ).

Чаиръ—сѣрый песчаникъ. «Am Fusse d. Kleinen Karatau» по коллекціи Эйхвальда. Окрестности Туаръ-Кыра (Джанакъ въ ю.-з. части Усть-Урта)—красный песчаникъ.

Ostrea (Exogyra) **conica** Sow.

1813. Chama conica, recurvata et plicata. Sowerby. Min. Conchol., pl. 26.
1868—71. Ostrea conica. Pictet et Campiche. St. Croix., IV, p.p. 302, 315, pl. 193, f. 1, 2.

Единственная створка, принадлежащая этому виду, совершенно тождественная съ рисункамъ 1 b. у Пикте и Кампиша, происходящая изъ враконскаго подъяруса альба. Кромѣ того, болѣе 20 створокъ, происходящихъ изъ сеноманской зоны Schloenb. varians.

Айракты—желтый желѣзистый песчаникъ («Q или 6-й горизонтъ»). Бишакты—сѣровато-красноватый песчаникъ.

Ostrea (Exogyra) canaliculata (Sow.) Defr.

1813. Chama canaliculata.	Sowerby. Min. Conchol., pl. 26, f. 1.
1829. Exogyra undata.	Ibidem, pl. 605, f. 7—10.
1836. Exogyra lateralis.	Goldfuss. Petr. Germaniae, II, Taf. 82, F. 1.
1846. Ostrea canaliculata.	d'Orbigny. Pal. franç., Terr. crét., III, p. 709, pl. 471, f. 7—9.
1853. » »	Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 522, pl. 50, f. 2.
1869. » »	Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 128, pl. 45, f. 13, 14, pl. 47, f. 7—10, pl. 52, f. 13, pl. 60, f. 13, 15.
1868—71. » »	Pictet et Campiche. St. Croix, IV, p.p. 305, 315, pl. 193, f. 4—14.
1871. Exogyra canaliculata.	Stoliczka. Pal. Indica, p. 463, pl. 48, f. 6—8.

Четыре экземпляра небольшихъ размѣровъ, принадлежащіе этому широко-распространенному отъ апта до нижняго турона вида. Коканъ приводитъ эту устрицу изъ étage rhotomagien и étage carentonien. Здѣсь—изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Ostrea (Exogyra) lateralis Nils.

1869. Ostrea lateralis. Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 96, pl. 18, f. 12, pl. 30, f. 10—14.
1888. Exogyra lateralis. Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 256.

Множество экземпляровъ, происходящихъ, повидимому, изъ кампанскаго подъяруса сенона (вѣроятно изъ нижняго горизонта этого подъяруса).

Буръ Кую—мѣлъ съ глауконитомъ. Окрестность (NO) Коджа-суфа, на берегу Карабугаза.

Ostrea (Exogyra) sigmoidea Reuss.

1871. Exogyra sigmoidea. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak. S. 78.

Приводится у Эйхвальда изъ «Kreidemergel d. Aktau und Ssaritasch». Экземпляръ мнѣ неизвѣстенъ.

Ostrea exogyroides Röm.

1869. Ostrea exogyroides. Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 188, pl. 72, f. 13—15.

Единственный экземпляръ, вполнѣ подходящій къ рисунку Кокана, взятому имъ у Рёмера. Рёмеръ приводитъ этотъ видъ изъ неокома Elligser Brink въ Ганноверѣ. Здѣсь—изъ барремскаго яруса (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ. Песчаный известнякъ.

Ostrea cf. Boussingaulti (?) Orb.

1843. Ostrea Boussingaulti. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., p. 702, pl. 468, f. 4—9 (non 1—3).
1869. » » Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 161, pl. 64, f. 4 — 20, pl. 65, f. 7, pl. 74, f. 16—20.

Сюда я отношу, впрочемъ съ нѣкоторымъ сомнѣніемъ, нѣсколько створокъ, напоминающихъ рис. 4 на табл. 64 и нѣкоторые другіе у Кокана. Коканъ приводитъ эту устрицу какъ типичную для роданскаго подъяруса «urgo-aptien». Здѣсь—изъ барремскаго (урго-аптскаго) яруса (изъ нижней части роданскаго и, можетъ быть, отчасти изъ ургонскаго подъярусовъ.

Чаиръ—тригоніевая банка (плотный сѣрый песчаникъ) и можетъ быть, часть сѣраго ургонскаго песчаника. Джанрактыи—синевато-сѣрая глина съ септаріями. Также вѣроятно и другія мѣстности.

Ostrea sp.

Большой широкій, сохранившійся экземпляръ, который я не рѣшаюсь отождествить съ Ostrea aquila. Изъ барремскаго яруса (изъ ургонскаго подъяруса).

Чаиръ—сѣрый песчаникъ.

Ostrea Arduennensis Orb.

1846. Ostrea Arduennensis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, pl. 472, f. 1—4.

1869.	»	»	Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 155, pl. 60, f. 5—12.
1880.	»	»	Gosselet. Esquise géol. du nord de la France, pl. 14, f. 4.

Около 10 экземпляровъ, происходящихъ изъ аптскаго яруса.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Ostrea semiplana Sow.

1869.	Ostrea	semiplana.	Coquand. Monogr. du genre Ostrea, pl. 28, f. 1—15.
1883.	»	»	Gosselet. Esquise géol. du Nord de la France, pl. 24. f. 9.
1888.	»	»	Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 251, Taf. 28, F. 5, 6.

Единственный небольшой экземпляръ, весьма сходный съ рисунками Кокана и Госселэ. Изъ кампанскаго подъяруса сенона (повидимому верхній горизонтъ подъяруса).

Кара-Щекъ—темный глауконитовый рухлякъ.

Ostrea sp.

Довольно много мелкихъ обломокъ створокъ, происходящихъ изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—мягкій бѣлый мѣлъ.

Ostrea sp.

Нѣсколько обломковъ створокъ, плохо сохранившихся и сидящихъ на кускѣ створки какого-то большого иноцерама, можетъ быть Inoc. Brongniarti. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Ostrea sp.

Три небольшихъ створки неизвѣстнаго вида, неважно сохранившихся. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Айракты—фосфоритовый зеленый песчаникъ.

Ostrea sp.

Единственная створка нѣсколько большихъ размѣровъ. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Ostrea sp.

Два весьма плохо сохранившихся обломка створокъ. Изъ средняго сеномана.

Бишакты—темная сланцеватая глина.

Ostrea sp.

Пять небольшихъ обломковъ створокъ, плохо сохранившихся. Изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Западныя окрестности Башъ-Кудука—фосфоритовый слой.

Ostrea (Gryphaea) navia Conrad.

(Табл. I, ф. 18 a, b).

1869. Ostrea Pitcheri. Coquand. Monogr. du genre Ostrea, pl. 9, f. 9—12.
1884. Gryphaea navia. Романовскій. Мат. для геол. Туркест., II, стр. 51, табл. 13, ф. 3, табл. 14, ф. 1—3.

Шесть маленькихъ экземпляровъ этого вида, весьма близкаго къ Ostrea Pitcheri Coq. Происходитъ изъ кампанскаго подъяруса сенона (повидимому изъ верхняго горизонта этого подъяруса).

Кара Щекъ—темный глауконитовый рухлякъ. Окрестности Буръ Кую—свѣтлый глауконитовый рухлякъ.

Ostrea (Gryphaea) vesicularis Lmk.

1843. Ostrea vesicularis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., III, p. 742, pl. 487, f. 1—5, 8—10.
1869. » » Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 35, pl. 13, f. 2—10.
1871. » » Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 77.

1884. Gryphaea vesicularis. Романовскій. Мат. для геол. Туркест. края, II, стр. 45, табл. 5 bis, ф. 3, табл. 11, ф. 3, табл. 12, ф. 4.
1888. » » Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 253, Taf. 29, F. 1, 2.
1890. Ostrea vesicularis. Peron. Hauts plateaux de la Tunisie, p. 175.

Множество экземпляровъ этого широко распространеннаго вида изъ различныхъ мѣстностей. Встрѣченъ въ сенонскомъ и датскомъ ярусахъ.

Окрестность Буръ Кую—бѣлый мѣлъ и мѣлъ съ глауконитомъ. Башъ-Кудукъ—бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами. Акча-Кую—сѣровато-бѣлый желваковый известнякъ. Башъ-Будукъ—слегка глинистый бѣлый мшанковый известнякъ съ кремнями. Окрестности Порсокупа (Теръ-Касанъ) и др. Сары-Ташъ—бѣлый мѣлъ. Коллекція Эйхвальда (Дорошина).

Ostrea (Gryphaea) Pitcheri Coq.

1869. Ostrea Pitcheri. Coquand. Monogr. du genre Ostrea, p. 40, pl. 12, f. 5, 6.
1884. Gryphaea Pitcheri. Романовскій. Мат. для геол. Туркест. края, II, стр. 42, табл. 9, ф. 1, табл. 11, ф. 2, табл. 11 bis, ф. 3.

Довольно много экземпляровъ, происходящихъ изъ кампанскаго и мастрихтскаго подъярусовъ сенона и датскаго яруса.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ. Башъ Кудукъ—слегка глинистый бѣлый мшанковый известнякъ. Окрестности Порсокупа (Теръ Касанъ) и др.

Ostrea (Gryphaea) cf. Kaufmanni (?) Roman.

1878. Gryphaea Kaufmanni. Романовскій. Мат. для геол. Туркестана, I, табл. 8, табл. 9, ф. 1.
1884. » » Ibidem, II, стр. 56, табл. 3 bis, ф. 6 (var.), табл. 14, ф. 4 (var.).

Единственный, весьма плохо сохранившійся, изломанный маленькій экземпляръ, можетъ быть принадлежащій этому виду. За точность опредѣленія невозможно поручиться вслѣдствіе

весьма плохого сохраненія экземпляра. Происходитъ изъ датскаго яруса (верхній горизонтъ).

Башъ Кудукъ — слегка глинистый бѣлый мшанковый известнякъ.

SCAPHOPODA.

Dentalium Linné.

Dentalium sp.

Три обломка, принадлежащіе неизвѣстному виду. Изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Dentalium sp.

Нѣсколько ничтожныхъ обломковъ, происходящихъ изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

GASTROPODA.

Pleurotomaria Defr.

Pleurotomaria cf. Astieri Orb.

1842. Pleurotomaria elegans. d'Orbigny. Pal. franç, Terr. crét., II, Gasteropodes, p. 242, pl. 190, f. 1—4.
1850. Pleurotomaria Astieri. d'Orbigny. Prodrome, II, p. 104.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 449.

Молодой маленькій экземпляръ, кажется этого вида. Пикте и Кампишъ приводятъ Pleurotomaria Astieri изъ «terrain néocomien des Basses Alpes (facies provençal)». Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Pleurotomaria cf. lima Orb.

1842. Pleurotomaria lima. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, Gasterop., p. 248, pl. 192, f. 1—3.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 451.

Единственное маленькое ядро, принадлежавшее молодому экземпляру, повидимому тождественное съ рисункомъ 3 у

д'Орбиньи, но втрое меньшихъ размѣровъ. Приводится обыкновенно изъ гольта. Здѣсь—изъ барремскаго яруса (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Pleurotomaria cf. **Robinaldi** Orb.

1842. Pleurotomaria Robinaldi. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II Gasteropodes, p. 243, pl. 190, f. 5—8.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 447.

Единственный маленькій (молодой) экземпляръ, сидящій на кускѣ породы. Приводится обыкновенно изъ средняго неокома. Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Pleurotomaria sp. (cf. **Anstedi** Forbes).

1861—64. Pleurotomaria Anstedi. Pictet et Campiche. St. Croix, II, p.p. 435, 450, pl. 80, f. 3.

Маленькій (молодой) экземпляръ, весьма плохо сохранившійся, приставшій къ куску песчаника. По общей формѣ и характеру оборотовъ напоминаетъ Pleur. Anstedi. Ручаться за точность опредѣленія невозможно. Аптскій видъ.

Чаиръ—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Pleurotomaria sp.

Единственный обломокъ небольшого экземпляра, напоминающій сенонскую Pleurotomaria royana Orb. Изъ самаго нижняго горизонта сеномана.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Pleurotomaria plana Gldf.

1836. Pleurotomaria plana. Goldfuss. Petref. Germaniae, S. 72, Taf. 187, F. 4.
1888. » » Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 176, Taf. 20, F. 5.

Три ядра и одинъ отпечатокъ, происходящіе изъ мастрихскаго и кампанскаго подъярусовъ сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ. Башъ Кудукъ—бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами.

Pleurotomaria sp.

Два обломка ядеръ, происходящіе изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Pleurotomaria sp.

Одинъ обломокъ ядра, происходящій изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато бѣлый глинистый известнякъ.

Turbo Linné.

Turbo cf. fleurierensis Pict. et Camp.

1861—64. Turbo fleurierensis. Pictet et Campiche. St. Croix, II, p.p. 484, 494, pl. 84, f. 8, 9.

Единственный молодой экземпляръ, плохо сохранившійся, почему онъ могъ быть опредѣленъ лишь весьма приблизительно. Приводится у Пикте и Кампиша изъ верхняго апта. Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Turbo sp. (cf. **dubiensis** Pict. et Camp.).

1861—64. Turbo dubiesis. Pictet et Campiche. St. Croix, II, p.p. 476, 493, pl. 83, f. 3, 4.

Единственный молодой экземпляръ, плохо сохранившійся, и опредѣленный приблизительно. Приводится у Пикте и Кампиша изъ ургонскаго подъяруса. Здѣсь—въ барремскомъ ярусѣ неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Turbo inaequilineatus Pict. et Camp.

1861—64. Turbo inaequilineatus. Pictet et Campiche. St. Croix. II, p.p. 484, 494, pl. 84, f. 7.

Три небольшихъ (молодыхъ) экземпляра, подходящихъ къ рисунку Пикте и Кампиша, которые приводятъ этотъ видъ

изъ нижняго апта. Здѣсь—въ барремскомъ ярусѣ неокома (въ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Turbo Goupili Orb.

1842. Turbo Goupilianus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, p. 222, pl. 185, f. 7—10.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 499.

Семь маленькихъ экземпляровъ, не отличающихся отъ рисунка д'Орбиньи. Изъ самаго нижняго горизонта сеномана.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Trochus Linné.

Trochus sp. (cf. **Chavannesi** Pict. et Camp.)

1861—64. Trochus Chavannesi. Pictet et Campiche. St. Croix, II, pp. 515, 527, pl. 86, f. 7.

Единственный молодой экземпляръ весьма плохого сохраненія, почему ручаться за точность опредѣленія невозможно. Приводится у Пикте и Кампиша изъ ургонскаго подъяруса. Здѣсь — изъ барремскаго яруса неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Trochus sp.

Четыре обломка ядеръ, происходящіе изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Trochus sp.

Одно большое, плохо сохранившееся ядро, происходящее изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Solarium Lmk.

Solarium cf. Astieri Orb.

1842. Solarium Astierianum. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II p. 196, pl. 179, f. 5—7.

Два обломка ядеръ съ уцѣлѣвшими остатками скорлупы, сильно напоминающіе этотъ видъ. Изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hoplites interruptus).

Айракты—красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Scalaria Lmk.

Scalaria cf. Raulini Orb.

1842. Scalaria Rauliniana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., p. 57 pl. 155, f. 1—4.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 338

Нѣсколько мелкихъ экземпляровъ, приставшихъ къ куску песчаника и сильно напоминающихъ гольтскую Scalaria Raulini Orb. Изъ самаго нижняго горизонта сеномана. Также изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато красноватый сростковый песчаникъ.

Scalaria (?) sp.

Нѣсколько мелкихъ, обломанныхъ экземпляровъ, сидящихъ въ кускѣ рухляка и вѣроятно принадлежащихъ роду Scalaria. Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—сѣровато-красноватый стростковый песчаникъ.

Turritella Lmk.

Turritella Neptuni Münst.

(Табл. I, фиг. 19 a, b).

1844. Turritella Neptuni. Goldfuss. Petr. Germ. III, S. 106, Taf. 196, F. 15.
1861—64 » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 321.

Около 35 экземпляровъ этого вида, цитируемаго обыкновенно изъ сеномана. Отличаются только чуть-чуть болѣе от-

крытымъ швомъ, окруженнымъ съ обѣихъ сторонъ легкими утолщеніями по краямъ оборотовъ. Изъ враконскаго подъяруса альба.

Айракты — желтый желѣзистый сростковый песчаникъ. («Q или 6-й горизонтъ»).

Turritella cf. Bauga Orb.

1842. Turritella Bauga. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, p. 45 pl. 152, f. 3, 4.

Единственный обломокъ большого экземпляра, сильно напоминающій сенонскій видъ Turritella Bauga, отличающійся лишь отсутствіемъ струекъ возрастанія и происходящій изъ зоны Schloenb. varians. Кромѣ того, 2 небольшихъ обломка ядеръ, происходящіе изъ зоны Acanthoceras Rhotomagense.

Бишакты — сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ и фосфоритовый слой.

Turritella cf. Verneuili Orb.

1842. Turritella Verneuiliana. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét. II, p. 47, pl. 153, f. 8, 9.

Три обломка, весьма близкихъ къ туронскому виду Turritella Verneuili. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты — сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Turritella sp.

Три обломка ядеръ изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты — глауконитовый рухлякъ.

Turritella sp.

Единственный небольшой обломокъ ядра, происходящій изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Бишакты—фосфоритовый слой.

Turritella sp.

Два весьма плохо сохранившихся ядра, происходящія изъ зоны Acanth. Rhotomagense.

Западныя окрестности Башъ-Кудука — фосфоритовый слой.

Turritella multistriata Reuss.

1871—75. Turritella multistriata. Geinitz. Die Elbthalgebirge, II S. 161. Taf. 29, F. 1—3.

Два ядра, вполнѣ подходящихъ къ ф. 3 на рисункѣ Гейница. Изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ-Кую—свѣтло-зеленый глауконитовый рухлякъ.

Natica Lmk.

Natica laevigata (Desh.) Orb.

1842. Natica laevigata. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crétac., II, Gasterop., p. 148, pl. 170, f. 6, 7.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p.p. 373, 382, 391, 393.

Нѣсколько молодыхъ экземпляровъ (небольшой величины), подходящихъ къ рисунку и описанію д'Орбиньи. Пикте и Кампишъ приводятъ этотъ видъ изъ неокома и съ вопросительнымъ знакомъ изъ нижняго апта St.-Croix и соотвѣтствующихъ отложеній Англіи. Здѣсь—изъ аптскаго яруса.

Окрестности Чаира – грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Natica sp.

Единственный молодой, плохо сохранившійся экземпляръ, нѣсколько напоминающій Natica ervyna Orb. на рисункѣ д'Орбиньи. Изъ аптскаго яруса.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Natica sp. (cf. gaultina Orb.)

Нѣсколько плохо сохранившихся обломанныхъ ядеръ, съ сохранившимися мѣстами кусками раковины, принадлежащихъ молодымъ экземплярамъ и довольно близкихъ къ изображенію Natica gaultina у д'Орбиньи. Изъ аптскаго яруса.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Natica ervyna Orb.

1842. Natica ervyna. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, p. 159, pl. 173, f. 7.
1861—64 » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 393.

Единственный, нѣсколько обломанный экземпляръ, вполнѣ подходящій къ рисунку д'Орбиньи. Изъ нижняго горизонта, нижняго подъяруса альба.

Айрактыпесчаникъ («1-й горизонтъ»).

Natica Dupini Leim.

1842. Natica Dupini. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, p. 158, pl. 173, f. 5, 6.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p.p. 386, 394.

Единственный экземпляръ, отчасти съ уцѣлѣвшей, отчасти съ разломанной раковиной, вполнѣ подходящій къ рисунку д'Орбиньи. Изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айрактыпесчаникъ («2-й горизонтъ»).

Natica dichotoma Gein.

1871—75. Natica dichotoma. Geinitz. Die Elbthalgebirge, Palaeontographica, 20, 1, S. 245, Taf. 54, F. 18.

Около 15 экземпляровъ различной величины, соотвѣтствующихъ рисунку и описанію Гейница. Изъ самаго нижняго горизонта сеномана.

Бишакты – сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Natica rugosa Röm.

1841. Natica rugosa. Römer. Norddeutsche Kreidegebirge, S. 83, Taf. 12, F. 16.

Единственный экземпляръ этого вида, вполнѣ соотвѣтствующій рисунку Рёмера. Гейницъ напрасно отожествляетъ этотъ видъ съ предыдущимъ, ибо поперечныя линіи на оборотахъ здѣсь гораздо рѣже и правильнѣе расположены, чѣмъ у N. dichotoma. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Natica sp.

Единственное небольшое ядро, происходящее изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты — глауконитовый рухлякъ.

Natica sp.

Единственное, плохо сохранившееся ядро, происходящее изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Буръ-Кую—свѣтло-зеленый глауконитовый рухлякъ.

Tylostoma Sharpe.

Tylostoma sp. (cf. **depressum** Pict. et Camp.).

1861—64. Tylostoma depressum. Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 355, pl. 73, f. 10, 11, p. 358.

Единственный маленькій экземпляръ, вполнѣ подходящій къ рисунку и описанію Пикте и Кампиша. Приводится изъ ургонскаго подъяруса. Здѣсь въ барремскомъ ярусѣ неокома (въ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ — песчаный известнякъ.

Tylostoma Rochatianum Pict. et Camp.

1861—64. Tylostoma Rochatianum. Pictet et Campiche. St. Croix. II, p.p. 356, 358, pl. 73, f. 12, 13.

Единственный молодой экземпляръ (ядро), принадлежащій этому виду. Изъ аптскаго яруса.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ

Chemnitzia Orb.

Chemnitzia sp.

Одно плохо сохранившееся, обломанное и разломанное на два куска ядро. Изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча-Кую — сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Euchrysalis Laube.

Euchrysalis sp.

Два довольно значительныхъ, весьма плохо сохранившихся ядра, происходящихъ изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча-Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Cerithium Adanson.

Cerithium Lallierianum Orb.

1842.	Cerithium Lallierianum.	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét. II, p. 365, pl. 229, f. 7—9.
1849.	» »	Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 281, pl. 27, f. 9.
1861—64.	» »	Pictet et Campiche. St. Croix, II, p.p. 296, 304, pl. 71, f. 13.

Маленькій кусочекъ съ сохранившейся раковиной, принадлежащій этому виду. Изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Cerithium sp.

Единственный маленкій экземпляръ, близкій къ гольтскому Cerithium tectum Orb. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Aporrhais da Costa.

Aporrhais Triboleti Pict. et Camp.

1861—64.	Aporrhais Triboleti.	Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 93, f. 4, p. 623.

Единственный молодой экземпляръ, подходящій къ рисунку и описанію Пикте и Кампиша. Приводится у нихъ изъ нижняго апта St.-Croix. Здѣсь—изъ барремскаго яруса неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Aporrhais cf. calcarata Sow.

1842. Rostellaria calcarata. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, p. 285, pl. 207, f. 3, 4.

Два небольшихъ экземпляра, повидимому ничѣмъ не отличающіеся отъ этого гольтскаго вида. Происходитъ тѣмъ не менѣе изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты — сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Strombus Linné.

Strombus sp.

Единственный маленькій экземпляръ, плохо сохранившійся и неопредѣлимый ближе. Изъ барремскаго яруса (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Fusus Lmk.

Fusus sp.

Около десяти мелкихъ экземпляровъ, большею частью обломанныхъ. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Fusus sp.

Единственный отпечатокъ небольшой части раковины, происходящій изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча Кую—свѣтло-сѣрый глинистый известнякъ.

Acteonina Orb.

Acteonina sp. (cf. Renevieri Pict. et Camp.).

1861—64. Acteonina Renevieri. Pictet et Campiche. St. Croix, II, pp. 185, 187, pl. 61, f. 1.

Единственный молодой экземпляръ весьма плохого сохраненія. Никакъ нельзя ручаться за точность опредѣленія. При-

водится у Пикте и Кампиша изъ нижняго апта. Здѣсь изъ барремскаго яруса неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ — песчаный известнякъ.

Acteonina sp. (cf. **Chavannesi** Pict. et Renevier).

1854. Acteonina Chavannesi. Pictet et Renevier. Terr. aptien de la perte du Rhône, p. 32, pl. 3, f. 3.

Нѣсколько весьма плохо сохранившихся экземпляровъ, приставшихъ къ куску песчаника. Приводится изъ апта.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Acteonina sp.

Единственный экземпляръ принадлежитъ виду, весьма близкому къ Acteonina icaunensis (Cotteau) Pict. et Camp., приводимому изъ валангьенскаго подъяруса неокома. Экземпляръ отличается значительно меньшей величиной (можетъ быть молодой?) и положеніемъ въ аптскомъ ярусѣ.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Acteon Mntf.

Acteon cf. **marginata** Orb.

1842. Acteon marginata. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II p. 167, f. 8—9.

1871. Globiconcha marginata. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak. S. 38, Taf. 3, F. 4.

Единственный маленькій, плохо сохранившійся экземпляръ, напоминающій рисунокъ д'Орбиньи, довольно фантастично реставрированный на рисункѣ Эйхвальда.

«Die Art findet sich im gelblich-braunen Neocomkalk am Fusse d. Kleinen Karatau etc.» (Usun Kuduk). Коллекція Эйхвальда.

Avellana Orb.

Avellana sp. (cf. alpina Pict. et Roux).

1849. Avellana alpina. Pictet et Roux. Moll. grès verts de Genève, p. 172, pl. 16, f. 5.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p.p. 201, 210, pl. 62, f. 3—5.

Единственный молодой экземпляръ, по величинѣ средній между ф. 4а и 5а у Пикте и Кампиша. Приводится обыкновенно изъ гольта (альбскаго яруса). Здѣсь—въ аптѣ.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Avellana sp. (cf. aptiensis Pict. et Camp.)

1861—64. Avellana aptiensis. Pictet et Campiche. St. Croix, II, p.p 197, 209, pl. 61, f. 8.

Единственный молодой экземпляръ этого вида, приводимаго у Пикте и Кампиша изъ нижняго апта. Здѣсь изъ барремскаго яруса неокома (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Avellana sp. (cf. lacryma ? (Mich.) Orb.

Единственный молодой экземпляръ, покрытый болѣе тонкой штриховкой, чѣмъ предыдущій видъ, напоминающій рисунки и описаніе Avellana lacryma, приводимой обыкновенно изъ гольта (альбскаго яруса). Здѣсь—изъ апта.

Окрестности Чаира—грубозернистый сѣрый песчаникъ.

Avellana (?) sp.

Единственный маленькій, плохо сохранившійся экземпляръ, принадлежащій вѣроятно этому роду. Видъ опредѣлить невозможно. Изъ барремскаго яруса (изъ верхней части роданскаго подъяруса).

Чаиръ—песчаный известнякъ.

Avellana Clementina Orb.

(Табл. I, ф. 20).

1842. Ringinella Clemetina. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, p. 129, pl. 168, f. 5—8.
1861—64. Avellana Clementina. Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 210

Единственный экземпляръ превосходнаго сохраненія, вполнѣ тождественный съ рисункомъ и описаніемъ д'Орбиньи. Изъ нижняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («1-й горизонтъ»).

Avellana cassis Orb.

1842. Avellana cassis. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, p. 138, pl. 169, f. 10—13.
1861—64. » » Pictet et Campiche. St. Croix, II, p. 212.

Четыре маленькихъ экземпляра и одинъ отпечатокъ, съ котораго удалось сдѣлать слѣпокъ. Сохраненіе хорошее. Этотъ видъ обыкновенно считается типичнымъ для сеномана. Здѣсь какъ изъ зоны Acanth. Rhotomagense, такъ и изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ и фосфоритовый слой.

Avellana lacryma (Mich.) Orb.

(Табл. I, ф. 21, 22).

1842. Binginella lacryma. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., II, p. 127, pl. 167, f. 12, 21—23.
1861—64. Avellana lacryma. Pictet et Campiche. St. Croix, II, pp. 198, 209, pl. 61, f. 9—11.

Около десяти экземпляровъ, ничѣмъ не отличающихся отъ рисунковъ и описаній гольтской Avellana lacryma. Изъ самаго нижняго горизонта сеномана (вѣроятно зоны Pecten asper).

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

CEPHALOPODA.

Belemnites Agr.

Belemnites minimus List.

1871. Belemnites minimus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über. die Halbins. Mangischlak, S. 37.
1896. » » Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 8, табл. 7, ф. 3 a, b, c, d.

Нѣсколько экземпляровъ этого вида изъ коллекціи Эйхвальда. Повидимому изъ альбскаго яруса.

Узунъ-Кудукъ—коллекція Эйхвальда

Belemnites sp.

Маленькій обломокъ не опредѣлимаго ближе, плохо сохранившагося белемнита изъ средняго горизонта нижняго подъяруса альба.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Belemnites sp.

Три маленькихъ, неопредѣлимыхъ ближе кусочка какого-то белемнита, происходящихъ изъ горизонта Ostrea Couloni.

Окрестности Туаръ-Кыра (Джанакъ)—красный песчаникъ.

Belemnitella Orb.

Belemnitella mucronata Schlth.

(Табл. II, ф. 1).

1871. Belemnitella mucronata. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 69.

Множество экземпляровъ изъ бѣлаго и глауконитоваго мѣла и рухляка, соотвѣтствующаго кампанскому подъярусу атурскаго (верхняго сенонскаго) яруса. Происходятъ эти экземпляры какъ изъ коллекціи Эйхвальда, такъ и изъ коллекціи Н. И. Андрусова.

Эмды-Тау и Акъ-Тау — бѣлый мѣлъ, коллекція Эйхвальда. Башъ-Кудукъ, Кара-Щекъ, Буръ-Кую, Акча-Кую и мѣстность между Имды-Курганомъ и Кумакъ-Капы—бѣлый и глауконитовый мѣлъ и рухлякъ; коллекція Н. И. Андрусова.

Actinocamax Miller.

Actinocamax plenus Blainv.

(Табл. II, ф. 2 a, b).

1853. Belemnitella plena. Sharpe. Moll. of the Chalk, p. 9, pl. 19, f. 12—16.
1876. Actinocamax plenus. Schlüter. Cephalop. d. ob. deutsch. Kreide, Palaeontographica, 24, S. 186, Taf. 52, F. 16—19.
1880. Belemnites plenus. Gosselet. Esquise géol. du Nord de la France, p. 252, pl. 19, f. 1.

Единственный кусокъ белемнита, вполнѣ подходящій къ рисункамъ этого вида. Сохраненіе хорошее. Во Франціи—зональный верхне-сеноманскій белемнитъ. Въ Германіи эта зона большинствомъ изслѣдователей причисляется уже къ нижнему турону.

Айракты—зеленовато-сѣрый глауконитовый рухлякъ.

Actinocamax quadratus (Orb.) Blainv.

(Табл. II, ф. 3).

1840 Belemnitella quadrata. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., I, Cephalop., p. 60, pl. 6, f. 5—10.
1876. Actinocamax quadratus. Schlüter. Cephal. d. ob. deutsch. Kreide, S. 197, Taf. 53, F. 20—25, Taf. 54, F. 1—13.

Нѣсколько экземпляровъ, вполнѣ подходящихъ къ рисункамъ и описаніямъ этого вида. Изъ атурскаго (верхне-сеноманскаго) яруса.

Башъ-Кудукъ—бѣлый рухлякъ съ глауконитовыми пятнами. Буръ-Кую—глауконитовый рухлякъ.

Actinocamax sp

Единственный экземпляръ, напоминающій Actinocamax cf. granulatus Blainv., изображенный у Шлютера на табл. 54, ф. 14—16 Изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Nautilus Linné.

Nautilus sp.

Три плохо сохранившихся куска Nautilus съ дугообразными ребрами, какъ будто промежуточнаго вида между Nautilus pseudo-elegans Orb. и Nautilus albensis Orb. Отъ обоихъ отличается положеніемъ сифона. Послѣдній расположенъ ниже чѣмъ у N. albensis и выше чѣмъ у N. pseudo-elegans. Аптскій видъ.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Nautilus Clementi Orb.

(Табл. II, ф. 4 a, b).

1840. Nautilus Clementinus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crétac., I, Cephal., p. 77, pl. 13 bis.
1890. » » Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, p 330.

Одинъ небольшой экземпляръ и нѣсколько отдѣльныхъ кусковъ. Экземпляръ вполнѣ подходитъ къ рисунку и описанію д'Орбиньи какъ по общей формѣ, разрѣзу извилины, положенію сифона, такъ и по струйчатымъ украшеніямъ на уцѣлѣвшей мѣстами раковинѣ. Видъ альбскій.

Джанрактъ — синевато - сѣрая толстослоистая глина съ септаріями.

Nautilus sp.

Нѣсколько кусковъ довольно значительной величины, весьма плохо сохранившіеся. Вѣроятно датскій или верхне-атурскій видъ.

Порсокупъ—известнякъ.

Nautilus sp.

Одинъ плохо сохранившійся кусокъ средней величины, происходящій вѣроятно изъ атурскаго яруса.

Башъ-Кудукъ—глауконитовый рухлякъ

Nautilus Sowerbyi (?) Orb.

1871. Nautilus Sowerbyanus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 68.

Опредѣленные Эйхвальдомъ куски настолько плохо сохранились, что невозможно сказать съ увѣренностью, какому виду они принадлежатъ.

Эмды-Тау—бѣлый мѣлъ. Коллекція Эйхвальда.

Nautilus sp.

Единственное небольшое—разломанное ядро, включенное въ кусокъ известняка. Изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча-Кую—сѣровато-бѣлый глинистый известнякъ.

Phylloceras Suess.

Philoceras cf. subalpinum Orb.

1840. Ammonites alpinus. d'Orbigny. Pal. franç., Terr. crét., I, Cephal., p. 283. pl. 83, . 1—3.
1850. Ammonites subalpinus. d'Orbigny. Prodrome, II, p. 124.
1858—60. » » Pictet et Campiche. St. Croix, I Cephal., pp. 271, 348, pl. 36, f. 5—7.

Единственный маленькій экземпляръ (діаметромъ 16 mm.), по общей формѣ подходящій къ рисункамъ д'Орбиньи, а также и Пикте и Кампиша. Лопастной линіи не видно. Изъ средняго горизонта нижняго альба.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Neolobites Fisch.

Neolobites (?) sp.

Такъ я называю предположительно кусокъ извилины, по формѣ разрѣза сильно напоминающій Neolobites Vibrayei Orb. съ лопастной линіей хотя и упрощенной, но болѣе сложной, чѣмъ у этого типичнаго Neolobites. Точно также пупокъ болѣе открытъ. По всей вѣроятности форма эта представляетъ переходъ отъ Hoplites Uhligi (или вообще плоскихъ гоплитовъ группы splendenes) къ роду Neolobites. Сохранилась она плохо, и потому болѣе детальное опредѣленіе едвали возможно. Форма альбская (въ данномъ случаѣ враконская).

Тюбе-Кудукъ — желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Placenticeras Meek.

1) Группа **bicurvati.**

Placenticeras bicurvatum Mich.

1838.	Ammonites bicurvatus.	Michelin. Note sur un argile dependant du Gault etc., Mem. Soc. Géol. France, 3, 1-e partie, pl. 12, f. 7.
1840.	» »	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crétac., I Cephal., p. 286 (pass) pl. 84, f. 3.
1858.	» »	Pictet et Campiche. Descr. des moll de St. Croix, p. 302.
1874.	» »	Лагузенъ. Объ окаменѣлостяхъ Симбирской глины, стр. 37.

Діаметръ	23
Ширина пупка	2,5
Выс. посл. извил. на бок. поверхн. ок.	13
То-же посрединѣ попер. разрѣза .	9
Толщина посл. извилины . . . ок.	5,5

Три небольшихъ экземпляра этого вида, неважно сохранившіеся. Форма плоская. Извилины сильно объемлющія. Пупокъ весьма узокъ, но мелокъ. Характерныя для этого вида

ребра, вслѣдствіе плохой сохранности, съ трудомъ различимы только на одномъ экземплярѣ. Лопастной линіи не видно. Типичный аптскій видъ.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

2) Группа **Fritschii**.

Placenticeras (?) Grossouvrei n. sp.

(Табл. II, ф. 5 a, b, c).

1865. Ammonites Guadaloupae.	Stoliczka. Foss. Cephalop. of Cretac. Rocks of Southern India. Mém. Geol. Survey of India, ser. 3, p. 90 (pars), pl. 47, f. 2, 2 a (non f. 1, non pl. 48, f. 1, 1 a).
1893. » »	Grossouvre. Recherches sur la craie supérieure, 2-e partie, ammonites, p. 126 (pars).

Единственное обломанное ядро большихъ размѣровъ съ уцѣлѣвшей въ одномъ мѣстѣ скорлупой и кусочками лопастной линіи на ней. Вполнѣ подходитъ къ цитируемому рисунку Столички. Гроссувръ совершенно правильно указываетъ на непринадлежность этой формы къ виду Amm. Guadaloupae, куда ее отнесъ Столичка, отличающагося и разрѣзомъ, и формой пупка. Сильно вздутая въ пупковой части форма. Пупокъ узкій и глубокій. Извилины сильно объемлющія. Разрѣзъ ихъ, треугольникъ немного болѣе высокій, чѣмъ широкій, съ притупленной вершиной и скругленными боками, совершенно какъ на рисункѣ Столички. Замѣчается два ряда бугорковъ. Одни болѣе рѣдкіе—пупковые и другіе болѣе частые—сифональные. Между 2 рядами послѣднихъ на сифональной сторонѣ находится площадка, вродѣ какъ у гоплитовъ. Эта площадка прекрасно видна на рисункѣ Столички. Сифональные бугры располагаются не одинъ противъ другого, а наискось, какъ и изображено у Столички. Столичка приводитъ свой экземпляръ изъ Trichinopoly group, т. е. изъ средняго мѣла. Здѣсь — несомнѣнно сеноманскій видъ (зона Schl. varians).

Бишакты—сѣровато-красный сростковый песчаникъ.

Schloenbachia Neum.

1) Группа inflata.

(приближающаяся къ Acanthoceras, по Гроссувру).

Schloenbachia cf. Bouchardi Orb.

1896. Schloenbachia cfr. Bouchardi. Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 17 (97).

Синонимику см. у Каракаша.

Единственный большой экземпляръ плохого сохраненія, съ выбитой серединой. Подходитъ къ рисункамъ и описаніямъ этого вида. Ребра большею частью двухраздѣльныя, начинающіяся въ пупковыхъ буграхъ. Изрѣдка замѣтны между ними короткія вторичныя ребра. Близь киля всѣ ребра исчезаютъ. Лопастной линіи не видно. Форма альбская (въ данномъ случаѣ враконская).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными фосфоритовыми сростками.

2) Рядъ varians—Coupei (правильнѣе Coupei--costata).

(приближающійся къ гоплитамъ, по Гроссувру).

Schloenbachia Coupei Brongn.

(Табл. II, ф. 6 a, b, ф. 7, 8).

1853. Ammonites varians. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crétac., p. 311 (pars), pl. 92, f. 1—2 (non 3, 4, 5, 6).

1853. Ammonites Coupei var. inflata. Sharpe. Descr. of the foss. remains of moll. of Chalk. I Cephalopoda. Pal. Soc. Transact., p. 24, pl. 8, f. 1, a, b.

		По д'Орбиньи.		По Шэрпу.	
Діаметръ	9,5	77,5		60	55,5
Ширина пупка	2,5	ок. 22		17,5	ок. 18
Выс. посл. извил. на бок. поверх.	4	ок. 36,5		25	23
То-же посрединѣ попереч. разрѣза	3	?		19	ок. 20
Толщина посл. извил.	6	ок. 43		36	38,5

Одно ядро и два обломка ядеръ. Сохраніе посредственное. Форма вздутая. Извилины низкія, возростающія не быстро, объемлютъ на $^1/_2$ предыдущія. Разрѣзъ ихъ — вытянутый въ ширину 7-угольникъ съ буграми вмѣсто угловъ. Вышина этого 7-угольника = около $^3/_5$ его ширины. Киль гладкій, острый, рѣжущій. Бугры на извилинахъ развиты чрезвычайно сильно и расположены въ 2 ряда, причемъ пупковые бугры больше сифональныхъ. У д'Орбиньи изображена небольшая мутація этого вида, приближающаяся къ слѣдующему виду Schl. tuberculata, у которой сифональные бугры больше пупковыхъ. Пупковые бугры начинаются немного отступя отъ пупковаго края весьма широкими, расплывчатыми ребрами, которыя тотчасъ-же и обращаются въ высокіе конусообразные бугры. Точно такими-же, но еще болѣе короткими и расплывчатыми ребрами начинаются близь основанія пупковыхъ и сифональные конусообразные бугры и затѣмъ, въ видѣ короткихъ, толстыхъ, расплывчатыхъ реберъ, направленныхъ немного впередъ, исчезаютъ близъ киля. Лопастная линія представляетъ изъ себя средней ширины сифональную лопасть съ расходящимися немного въ разныя стороны двумя узенькими лопастями внизу, довольно широкое и высокое первое боковое сѣдло, разрѣзанное на макушкѣ на два короткою, узенькою лопастью, довольно узкую и длинную, трехраздѣльную главную боковую лопасть, не опускающуюся ниже сифональной, чрезвычайно узкое и длинное, изрѣзанное второе боковое сѣдло, подымающееся на равную высоту съ первымъ, узкую вторую боковую лопасть, на $^1/_3$ короче главной боковой, широкое, довольно низкое третье боковое сѣдло, затѣмъ еще четыре все укорачивающіяся узкія лопасти, перемежающіяся съ четырьмя-же укорачивающимися, низкими и широкими лопастями. Форма сеноманская. Первый членъ ряда varians - Coupei. Повидимому не особенно устойчива.

Бишакты — сѣровато-красный сростковый песчаникъ.

7*

Schloenbachia tuberculata (Mant.) Sharpe.

1853. Ammonites Coupei var. tuberculata. Sharpe. Cephalop. of the Chalk., p. 24 (pars), pl. 8, f. 4.

Одно неважно сохранившееся, обломанное ядро. У д'Орбиньи на табл. 92 ф. 1—2 изображена мутація Schl. Coupei, приближающаяся къ Schl. tuberculata. Отличительные признаки этой формы заключаются въ томъ, что разрѣзъ извилинъ становится выше, форма нѣсколько менѣе вздута, ряды бугровъ отстоятъ дальше друга отъ друга, вслѣдствіе того, что извилины выше. Бугры, хотя и очень значительны, но немного менѣе развиты, чѣмъ у предыдущаго вида; сифональные бугры больше пупковыхъ и имѣютъ видъ вытянутыхъ въ одномъ направленіи конусовъ, причемъ длинный діаметръ основанія этихъ конусовъ составляетъ съ направленіемъ киля нѣкоторый острый уголъ, обращенный вершиной къ устью. Пупковые бугры сохраняютъ правильную конусообразную форму. Начинаются всѣ бугры такими-же расплывчатыми ребрами, какъ и у предыдущаго вида, но ребра эти интенсивнѣе у пупковыхъ бугровъ, чѣмъ у сифональныхъ. Лопастная линія неизвѣстна. Форма сеноманская. Это второй членъ ряда varians—Coupei. Неустойчива.

Бишакты—сѣровато-красный сростковый песчаникъ.

Schloenbachia Sharpei n. f.

(Табл. II, ф. 9 a, b, табл. III, ф. 1, 2).

1853. Ammonites Coupei var. tuberculata. Sharpe. Moll. of the Chalk, p. 24 (pars), pl. 8, f. 2 a, b, c, f. 3.

1853. Ammonites varians var. subtuberculata. Sharpe. Ibidem, p. 22 (pars), pl. 8, f. 6 a, b, f. 8 a, b (non 5).

1853. Ammonites Coupei var. tuberculata. Sharpe. Ibidem, p. 24 (pars), pl. 9, f. 1 a, b.

			По Шэрпу.		
Діаметръ	27	111	29	59	134
Ширина пупка	5,5	26	6	15,5	47

Выс. посл. извил. на бок. поверхн.	12	53,5	13	26,5	54,5
То-же посрединѣ попер. разрѣза	9	46	9,5	24,5	48
Толщина посл. извил.	ок.10	ок. 43	10	24	53,5

Два хорошо сохранившихся ядра (изъ нихъ одно большое и одно маленькое) и одинъ обломокъ ядра. Форма площе предыдущей. Извилины объемлющія около $^1/_2$ предыдущихъ. Разрѣзъ извилинъ—семиугольникъ, высота котораго уже довольно значительно больше его ширины. Аммонитъ достигаетъ, повидимому наибольшихъ размѣровъ среди всей группы. На боковой поверхности четыре ряда бугровъ, особенно ясно обозначающихся къ старости. Первые пупковые бугры начинаются, отступя довольно значительно отъ пупковаго края, скорѣе представляя изъ себя низкія, довольно сглаженныя бугровыя ребра, и соединяются съ довольно высокими. вытянутыми въ длину по направленію реберъ буграми второго ряда. Послѣдніе, въ свою очередь, обращаются тотчасъ-же дальше въ расплывчатую, едва замѣтную широкую и низкую пару реберъ, расходящихся подъ угломъ. Каждое изъ нихъ образуетъ вскорѣ низкій, расплывчатый, слегка вытянутый въ длину бугорокъ третьяго ряда (бугровое ребро въ молодости, бугорокъ въ старости), который точасъ-же снова расплывается. Четвертый рядъ составленъ мощными сифональными буграми, вытянутыми по направленію перпендикулярному съ расплывчатымъ ребромъ. Киль острый, но менѣе рѣжущій, чѣмъ у предыдущихъ формъ. Пупокъ довольно глубокій. Лопастная линія въ общемъ сходна съ таковой у Schl. Coupei, но всѣ лопасти и сѣдла становятся ниже и шире. Кромѣ того вторая боковая лопасть сравнительно сильно укорочена, какъ-бы приготовляясь къ почти полному исчезновенію у слѣдующаго (четвертаго) члена ряда. Это третій членъ ряда varians—Coupei. Форма сеноманская. Неустойчива.

Бишакты—сѣровато-красный сростковый песчаникъ.

Schloenbachia subtuberculata Sharpe.

(Табл. III, ф. 3).

1853. Ammonites varians var. subtuberculata. Sharpe. Moll. of Chalk, p. 22 (pars), pl. 8, f. 5 a, b, c, (non 6, non 8).

			По Шэрпу.
Діаметръ	ок. 47	?	57
Ширина пупка	14	?	15
Выс. посл. извил. на бок. поверхн.	?	22	26
То-же посрединѣ попер. разрѣза .	?	18	22
Толщина посл. извил.	?	15	18

Одно потертое, обломанное ядро весьма неважнаго сохраненія и два небольшихъ обломка ядеръ. Форма еще площе предыдущей. Отношенія вышины извилинъ къ ихъ толщинѣ какъ разъ обратныя противъ извилинъ Schl. Coupei (ширина семиугольника = приблизительно около $^3/_5$ его высоты). Пупковые бугры отчасти сгладились, обратившись въ грубыя, расплывчатыя, мелкобугристыя въ двухъ мѣстахъ ребра, сифональные-же бугры хорошо развиты, хотя и значительно уступаютъ въ величинѣ таковымъ у Schl. tuberculata. Форма ихъ совершенно та-же, что и у этого послѣдняго вида. Отрѣзки реберъ между сифональными и пупковыми буграми иногда одиночны, а иногда двухраздѣльны. Лопастная линія, сходная въ общихъ чертахъ съ линіей Schl. Coupei, ясно отличается отъ нея тѣмъ, что первое боковое сѣдло шире и ниже чѣмъ у Schl. Coupei, а узкая, изрѣзанная вторая боковая лопасть почти совершенно отсутствуетъ, замѣнившись крошечною коротенькою лопастью по срединѣ второго бокового сѣдла. Форма сеноманская. Это четвертый членъ ряда varians—Coupei. Неустойчива.

Бишакты—фосфоритовый слой и сѣровато-красный сростковый песчаникъ.

Schloenbachia varians Sow.

(Табл. III, ф. 4 a, b).

1840.	Ammonites varians.	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., p. 312 (pars), pl. 92, f. 3, 4.
1871.	» »	(?) Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 69.

		По д'Орбиньи.
Діаметръ	47	53,5
Ширина пупка	10	14
Выс. посл. извил. на бок. поверхн.	24	22,5
То-же посрединѣ попер. разрѣза .	20	17
Толщина посл. извилины	14,5	19

Два почти цѣльныхъ ядра средней величины, изъ которыхъ одно сохранилось хорошо, одно ядро тоже почти цѣльное небольшой величины и нѣсколько обломковъ. Форма площе, чѣмъ Schl. subtuberculata. Извилины объемлющія на $^1/_2$ предыдущія. Высота разрѣза семиугольника въ $1^1/_2$—2 раза больше его ширины. Ребра начинаются (отступя на порядочное разстояніе отъ пупковаго края), маленькими, вытянутыми въ длину пупковыми бугорками, тотчасъ-же переходящими въ довольно тонкое ребро, которое вскорѣ опять обращается въ точно такой-же бугорокъ, чуть-чуть болѣе выдающійся. Съ этого бугорка ребро дѣлится на двѣ дугообразныя вѣтви, направленныя косо впередъ (выпуклостью назадъ), немного усиливающіяся посрединѣ извилинъ и слабѣющія по мѣрѣ приближенія къ вытянутымъ въ перпендикулярномъ къ ребрамъ направленіи довольно мощнымъ и довольно острымъ сифональнымъ буграмъ, число которыхъ превосходитъ вдвое число пупковыхъ бугорковъ. Такимъ образомъ получается въ общемъ три ряда бугровъ. Лопастная линія недостаточно ясно видна. Форма весьма неустойчивая, оправдывающая свое названіе. Это пятый членъ ряда varians—Coupei. Форма сеноманская. У д'Орбиньи на ф. 3 и 4 изображенъ экземпляръ, уклоняющійся нѣсколько въ сторону предыдущей Schl. subtuberculata, а экземпляръ изъ коллекціи Н. И. Андрусова, размѣры котораго приведены выше, представляетъ скорѣе уклоненіе въ сторону слѣдующаго вида Schl. intermedia. У д'Орьбиньи на ф. 5 изображена повидимому вполнѣ промежуточная форма Schl. subtuberculata-varians. Изображенная тамъ-же увеличенная лопастная линія на ф. 6 вѣроятно принадлежитъ этой средней формѣ.

Бишакты—сѣровато-красный сростковый песчаникъ.

Экземпляръ, упоминаемый Эйхвальдомъ, повидимому не сохранился.

Schloenbachia intermedia (Mant.) Sharpe.

(Табл. III, ф. 5 a, b, ф. 6).

1853. Schloenbachia varians var. intermedia. Shapre. Moll. of Chalk, p. 23, pl. 8, f. 7 a, b, 8 a,b.

				По Шэрпу.
Діаметръ	22	24,5	25	55
Ширина пупка	4	4,5	5	17
Выс. посл. извил. на бок. поверхн.	10,5	12,5	13	23
То-же посрединѣ поперечн. разрѣза	8	9	11,5	20
Толщина посл. извилины	6,5	8	8,5	13

Три небольшихъ экземпляра, хорошо сохранившихся. Извилины плоскія, объемлющія около $^1/_2$ предыдущихъ въ юности, а въ старости—$^1/_3$ предыдущихъ. Разрѣзъ и общая форма аммонита почти такая-же, какъ и у предыдущаго вида. Отличается этотъ видъ отъ предыдущаго тѣмъ, что вмѣсто трехъ рядовъ бугровъ у него сохранился только 1 рядъ сифональныхъ бугровъ, а оба ряда пупковыхъ бугровъ обратились въ общее ребро, слегка утолщающееся къ пупковому краю. Направленіе, дѣленіе и изгибъ реберъ такіе-же, какъ и у предыдущаго вида. Сифональные бугры мельче, чѣмъ у Schl. varians. Лопастная линія неизвѣстна. Форма сеноманская. Это—шестой членъ ряда varians—Coupei. Повидимому нѣсколько болѣе устойчива, чѣмъ Schl. varians.

Бишакты—сростковый песчаникъ.

Schloenbachia subplana (Mant.) Sharpe.

(Табл. III, ф. 7 a, b, c.).

1853. Schloenbachia varians var. subplana. Sharpe. Moll. of Chalk, p. 23, pl. 8, f. 10, a, b, c.

	По Шэрпу:	
Діаметръ	58,5	29,5
Ширина пупка	14	6
Выс. посл. извил. на бок. поверхн.	27	14
То-же посрединѣ попер. разрѣза .	22	11,5
Толщина посл. извил.	15,5	9

Одинъ экземпляръ средней величины, недурного сохраненія, и два обломка. Извилины немного выпуклѣе посрединѣ, чѣмъ у Schl. intermedia, вслѣдствіе чего разрѣзъ нѣсколько шире. Только одинъ рядъ бугровъ—сифональныхъ, такихъ-же, какъ и у предыдущаго вида. Ребра сильно сглажены, нерѣдко не дѣлятся на два, а прямо каждое образуетъ сифональный бугоръ. Пупокъ очень похожъ на таковой у Schl. intermedia, т. е. въ юности онъ глубокъ и узокъ, а къ старости становится гораздо шире и мельче. Извилины точно такъ-же, какъ и у предыдущаго вида, въ юности объемлютъ около $^1/_2$ предыдущихъ, а въ старости—около $^1/_3$. Лопастная линія, очень похожая на таковую у Schl. subtuberculata, отличается тѣмъ, что вторая боковая лопасть снова появляется и становится значительной. Форма сеноманская. Это седьмой членъ ряда varians—Coupei. Устойчива настолько-же, насколько и предыдущая форма.

Бишакты—сѣровато-красный сростковый песчаникъ.

У Шерпа на табл. 8 ф. 9 a, b (текстъ стр. 23) изображенъ еще восьмой, крайній членъ ряда varians—Coupei, Schloenbachia costata Sharpe, съ нѣсколько болѣе округлыми извилинами, широкимъ мелкимъ пупкомъ, сильно сглаженнымъ единственнымъ рядомъ сифональныхъ бугорковъ, почти никогда не дѣлающимися сглаженными, изогнутыми ребрами, утолщенными у пупковаго края и болѣе, чѣмъ у другихъ, выдающимся килемъ. Лопастная линія этой формы неизвѣстна. Къ сожалѣнію эта интересная форма отсутствуетъ въ коллекціи Н. И. Андрусова.

Schloenbachia sp.

Единственный, не опредѣлимый ближе кусокъ извилины этого рода. Сохраненіе весьма плохое. Лопастной линіи — ни малѣйшихъ слѣдовъ. Вѣроятно сеноманскій видъ.

Бишакты—сѣровато-красный сростковый песчаникъ.

Haploceras Zitt.

Haploceras (?) sp.

Въ коллекціи Эйхвальда имѣется въ достаточной мѣрѣ безформенная масса, о которой можно съ увѣренностью сказать только то, что она принадлежитъ извилинѣ какого-то большого аммонита съ уцѣлѣвшей мѣстами раковинной оболочкой, покрытой струйками. Этой массѣ Эйхвальдъ на своей этикеткѣ придалъ названіе «Ammonites Grasianus» Orb. По моему мнѣнію, опредѣленіе Эйхвальда въ данномъ случаѣ слѣдуетъ считать совершенно произвольнымъ и фантастическимъ, такъ какъ ни рода, ни вида этого аммонита опредѣлить положительно невозможно. Эйхвальдъ не помѣстилъ въ своей работѣ этотъ видъ, но на этикеткѣ опредѣлилъ.

Узунъ-Кудукъ—коллекція Эйхвальда.

Haploceras (?) Pavlowi n. sp.

(Табл. III, ф. 8).

Діаметръ	26,5
Ширина пупка	3,5
Выс. посл. извил. на боковой поверхн. . . . ок.	13
То-же посрединѣ пеперечнаго разрѣза . . .	10
Толщина послѣдней извилины	?

Одинъ небольшой экземпяръ и одинъ обломокъ небольшой извилины. Видъ близкій къ Haploceras imressum Orb. Форма весьма плоская. Пупокъ очень мелкій. Близъ пупка по извилинамъ проходитъ одна очень ясная бороздка. Выше нея замѣчаются весьма слабыя и частыя ребра, замѣненныя на кускѣ болѣе взрослой извилины расплывчатыми и слегка изогнутыми рѣдкими ребрами. Сифональная сторона обращена въ узкую, весьма опредѣленную площадку вродѣ какъ у наиболѣе плоскихъ формъ гоплитовъ группы splendens. Этимъ признакомъ описываемый аммонитъ приближается къ гоплитамъ. Лопастной линіи не видно. Сохраненіе довольно плохое. Форма альбская (враконская).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Haploceras sp.

Единственный, неопредѣлимый ближе, весьма маленькій экземпляръ, приставшій къ куску песчаника, вмѣстѣ съ Acanthoceras euomphalum Sharpe (см. ниже). Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Desmoceras Zitt.

Desmoceras cf. Beudanti Brongn.

1871. Ammonites Beudanti. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 32.
1890. Desmoceras Beudanti. Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, pp. 330 et 339.

Единственный кусокъ извилины, весьма плохо сохранившійся и опредѣленный Эйхвальдомъ какъ Amm. Beudanti. Формой разрѣза дѣйствительно вполнѣ подходитъ къ рисунку д'Орбиньи въ Pal. franç. табл. 33, ф. 1. Мѣстами уцѣлѣла скорлупа раковины, украшенная тонкими струйками. Лопастной линіи не видно. Вѣроятно изъ альбскаго яруса. Слова Эйхвальда «Der Rücken ist scharf schneidig»—есть сильное преувеличеніе истины, а потому основанное только на нихъ мнѣніе Неймайра [1]) о завѣдомо невѣрномъ опредѣленіи этого вида не имѣетъ подъ собой прочной почвы.

Узунъ-Кудукъ—коллекція Эйхвальда.

Desmoceras cf. Parandieri Orb.

(Табл. III, ф. 9 a, b).

1840. Ammonites Parandieri. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crétac., I Cephal., p. 120, pl. 38, f. 7—9.
1840. Ammonites Dupinianus. Ibidem, p. 276, pl. 81, f. 6—8.

---

[1]) Neumayr. Klimatische Zonen währ. d. Jura und Kreide-Zeit, S. 297.

1858. Ammonites Parandieri. Pictet et Campiche. Descr. des moll. de St. Croix, p. 280, pl. 39, f. 3—8.
1890. Desmoceras Parandieri. Renevier. Hautes Alpes Vaudoises. p. 330.

Единственный небольшой кусокъ извилины, какъ по формѣ разрѣза, такъ и по характеру перетяжекъ подходящій къ описаніямъ и рисункамъ этого вида. Лопастной линіи не видно. Видъ альбскій (враконскій въ данномъ случаѣ).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Desmoceras sp.

Единственный большой обломокъ извилины, распавшійся на куски. Мѣстами уцѣлѣли куски лопастной линіи и раковиннаго слоя. Точное опредѣленіе весьма затруднительно.

Джантакты—синевато-сѣрая толсто-слоистая глина съ септаріями.

Desmoceras (Puzosia) Mayori Orb.

1871. Ammonites Mayorianus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 35.
1896. Desmoceras (Puzosia) Mayori. Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 21 (101), табл. 6, ф. 8—10, 12.
1897. Desmoceras Mayorianum. Söhle. Geol. Aufnahme d. Laberbirges bei Oberammergau etc. Geol. Jahreshefte, 9, S. 24, Taf. 1, F. 3, 3 a, Taf. 8.

Синонимику см. въ работѣ Каракаша.

Единственный небольшой обломокъ извилины съ сохранившейся раковинной оболочкой, бѣловатой, отливающей радужными цвѣтами. Раковина украшена частыми, изогнутыми ребровидными струйками и рѣдкими, отдѣльными, толстыми ребрами на краю весьма мелкихъ перетяжекъ. Вполнѣ соотвѣтствуетъ рисункамъ и описаніямъ этого вида. Лопастной линіи не видно. Видъ альбскій.

«Schwarzer Neocomkalk (?) in der Nähe d. Kleinen Karatau», а также «am Fusse d. Karatautschik»—по двумъ указаніямъ (въ текстѣ и на этикеткѣ) Эйхвальда—коллекція Эйхвальда.

Holcodiscus Uhl.

Holcodiscus sp.

Единственный, не опредѣлимый ближе, маленькій отпечатокъ спинки. Происходитъ изъ горизонта Ostrea Couloni.

Окрестности Туаръ-Кыра (Джанакъ) — красный песчаникъ.

Hoplites Neum.

1) Группа **Deshayesi-Dufrenoyi**, переходная къ роду **Sonneratia** Bayle.

Группа Deshayesi - Dufrenoyi есть переходная отъ рода Hoplites къ роду Sonneratia, впервые предложенному Болемъ и окончательно установленному Гроссувромъ. Гроссувръ [1]) такъ характеризуетъ родъ Sonneratia: «родъ этотъ установленъ Болемъ въ 1872 г., причемъ типомъ его является Amm. Dutemplei. Онъ заключаетъ формы, по скульптурѣ близкія къ Hoplites, у которыхъ однако ребра переходятъ черезъ вентральную сторону, наклоняясь впередъ. Внѣшній край болѣе или менѣе закругленъ, какъ у Sonn. Dutemplei, или почти острый, какъ у Sonn. Cleon. Лопастная линія имѣетъ большую аналогію съ таковой у Hoplites».

Часть группы Deshayesi-Dufrenoyi можно было-бы причислить къ роду Sonneratia по массѣ общихъ съ нимъ признаковъ, если-бы на молодыхъ извилинахъ Amm. Deshayesi не сохранилась еще слабая способность утончать или даже прерывать ребра, подобно типичнымъ гоплитамъ.

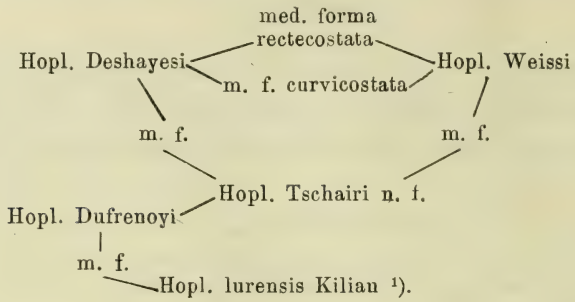
Еще сильнѣе эта способность проявляется, повидимому, у Amm. Dufrenoyi и сохраняется вѣроятно до болѣе поздняго возраста, такъ что его уже никакъ нельзя считать принадлежащимъ къ роду Sonneratia.

Группа эта заключаетъ нѣсколько видовъ, большая часть которыхъ представлена въ коллекціи Н. И. Андрусова. Род-

---

[1]) Grossouvree Les ammonites de la craie supérieure. Mém. à l'explic. de la carte géol. détaillée de la France, 1893, p. 143.

ственныя отношенія аммонитовъ этой группы могутъ быть представлены слѣдующей схемой.



Hoplites Deshayesi и Hopl. Weissi повидимому занимаютъ въ группѣ положеніе, совершенно аналогичное съ тѣмъ, какое существуетъ въ юрскомъ (келловейскомъ) родѣ Quenstedticeras для видовъ Q. Lamberti и Q. Leachi.

Haplites Deshayesi Leym.

(табл. III, ф. 10, 11)

1871. Ammonites consobrinus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak S. 31.

1897. Hoplites Deshayesi. Каракашъ. Мѣлов. отл сѣв. склона Главн. Кавк. хребта, стр. 25, табл. 4, рис. 3 a, b.

Синонимику см. въ работѣ Каракаша.

Діаметръ.	20,5	22	23	24	27	32	33	34,5	42	46,5	81	94,4	140
Ширина пупка . .	4	5 ок.	5	5 ок.	6	7	7	8,5	ок.11	12	ок. 19	22,5	26
Выс. посл. извил. на бок. повер.	9,5	10 ок.	10,5	12 ок.	13	14,5	15,5	15,5	ок.20	21	37	41,5	69
То-же поср. попер. разрѣза . . .	7,5	8 ок.	8,5	9,5ок.	10	11,5	12	13	15	16	29	32	51
Толщ. посл. извил. . ок.	5	5,5ок.	6	ок.6,5ок.	6,5	8	9	9	ок. 12	13	20,5	22	39

[1]) Kilian. Descr. géol. de la montagne de Lure. Ann. Sc. Géol., 20, 1889, p. 33 (Hopl. furcatus (=Dufrenoyi) var. lurensis).

Масса экземпляровъ этого типичнаго аптскаго вида всевозможныхъ возрастовъ и различной степени сохранности. Лопастной линіи не замѣтно нигдѣ. У одного небольшого экземпляра наблюдается на части извилины нѣсколько уродливыхъ реберъ, какъ-бы переломленныхъ въ мѣстѣ развѣтвленія и наклоненныхъ близъ сифональной части болѣе, чѣмъ слѣдуетъ, впередъ.

Чаиръ и его окрестности—грубозернистый песчаникъ. Три экземпляра изъ коллекціи Эйхвальда (Дорошина) съ этикеткой Эйхвальда Amm. consobrinus Obr. У двухъ изъ нихъ просто обозначено мѣстонахожденіе Mangyschlak, а у одного «Узунъ-Кудукъ». Въ текстѣ Эйхвальдъ говоритъ, что экземпляры происходятъ изъ Бишакты у подножія Малаго Каратау.

Hoplites Deshayesi-Weissi media forma rectecostata.

Единственный обломокъ ядра довольно значительныхъ размѣровъ. Форма представляетъ переходъ отъ Hopl. Deshayesi ко второму члену ряда—Hopl. Weissi, сохраняя разрѣзъ Hopl. Deshayesi и по характеру реберъ приближаясь къ Hopl. Weissi. Лопастная линія сохранилась очень плохо. Ребра прямыя.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Hoplites Deshayesi-Weissi media forma curvicostata.

Единственный обломокъ ядра немного меньшей величины, съ уцѣлѣвшей мѣстами раковинной оболочкой. Форма также переходная. Разрѣзъ—средній между таковыми H. Deshayesi и H. Weissi. Ребра частыя и извилистыя. Лопастной линіи не видно вовсе.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Hoplites media forma Deshayesi-Tschairi.

Единственный обломокъ большой извилины съ сохранившимся кусочкомъ раковинной оболочки, представляющій переходъ отъ Hopl. Deshayesi къ далѣе описанному Hopl. Tschairi. Разрѣзъ совершенно какъ у H. Deshayesi, но ребра становятся

рѣже и грубѣе, не смягчаясь при этомъ, какъ было-бы при переходѣ отъ Hopl. Deshayesi къ Hopl. Weissi.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Hoplites Weissi Neum. et Uhl.

(Таб. III, ф. 12 a, b).

1881. Hoplites Weissi. Neumayr und Uhlig. Ammoniten aus Hilsbildungen Norddeutschlands. Palaeontographica, 27, S. 179, Taf. 46, F. 1, Taf. 47.

Два небольшихъ обломка ядеръ и одно очень большое, обломанное ядро, приблизительно такого-же размѣра, какъ изображено у Неймайра и Улига на табл. 47. Ребра слабо изгибающіяся, мягкія, начинающіяся близь пупковаго края. Огибаютъ они, мало ослабѣвая, закругленную сифональную сторону. На старомъ, большомъ экземплярѣ ребра довольно грубы и весьма расплывчаты, совершенно какъ на рисункѣ Неймайра и Улига. Разрѣзъ всѣхъ извилинъ—овалъ, вполнѣ подходитъ къ рисункамъ Неймайра и Улига. Видъ аптскій, очень близкій, какъ то еще справедливо замѣтили его авторы, къ Hopl. Deshayesi, и представляющій второй членъ этой группы.

Чаиръ и его окрестности—грубозернистый песчаникъ.

Hoplites media forma Weissi-Tschairi.

1881. Hoplitis Deshayesi. Neumayr und Uhlig. Amm. aus Hilsbild. Norddeutschlands, Taf. 46, F. 3.

Два ядра (одно средней величины, а другое очень небольшое) и четыре обломка извилинъ, вполнѣ подходящихъ къ рисунку Неймайра и Улига. Эта форма и своимъ разрѣзомъ, и грубѣющими ребрами представляетъ переходъ отъ Hopl. Weissi къ описанному ниже Hopl. Tschairi.

Чаиръ и его окрестности—грубозернистый песчаникъ.

Hoplites Tschairi n. f.

(Табл. III, ф. 13 a, b, ф. 14).

1890. Hoplites aff. Deshayesi. Богдановичъ. Къ геологіи Средней Азіи. Зап. Минер. Общ., 26, стр. 126, табл. 3, ф. 5.

Половина крупнаго ядра и нѣсколько обломковъ извилинъ. Извилины массивныя, на 1/2 объемлютъ предыдущія. Пупокъ глубокій. Разрѣзъ изображаетъ изъ себя овалъ значительно болѣе широкій, чѣмъ у Hopl. Weissi. Грубыя, рѣдкія ребра начинаются близъ пупковаго края и идутъ почти прямо, нѣсколько расплываясь къ серединѣ и дѣлясь тамъ на двѣ тоже грубыя вѣтви, которыя обыкновенно отстаютъ въ мѣстѣ раздѣленія, образуя вторичное ребро. Иногда появляется еще и другое самостоятельное вторичное ребро. Всѣ эти вѣтви и вторичныя ребра грубѣютъ при приближеніи къ сифональной сторонѣ и въ такомъ видѣ ее обходятъ. Лопастная линія ничѣмъ не отличается отъ таковой у Hoplites Dufrenoyi, изображенной у д'Орбиньи въ Paléont. franç. на табл. 33 ф. 6, чѣмъ, вмѣстѣ съ характеромъ реберъ, и сближаетъ этотъ видъ съ Hopl. Dufrenoyi Obr. Форма аптская.

Чаиръ и его окрестности—грубозернистый песчаникъ.

2) Группа interrupti.

Эта группа имѣетъ много общаго съ одной стороны (собственно Hopl. interruptus Brug.)—съ юрской (киммериджской) группой Hopl. pseudomutabilis (Hopl. Undorae Pavl., Hopl. sub-Undorae Pavl.), а съ другой стороны (Hoplites Studeri Pict. et Camp.)—съ юрскимъ (келловейскимъ) родомъ Reineckia (Reineckia Brancoi Steinm.) Въ этой группѣ существуетъ несомнѣнно нѣсколько основныхъ формъ, связанныхъ между собою, причемъ каждая изъ нихъ въ свою очередь даетъ не всегда достаточно ясно различимыя формы въ двѣ стороны: 1) плоскія формы и 2) вздутыя формы. Всѣ эти формы, кромѣ сходства

въ лопастной линіи, имѣютъ одно общее свойство: ребра на сифональной сторонѣ ясно прерываются болѣе или менѣе широкимъ промежуткомъ, то углубленнымъ (виды близкіе къ Hopl. interruptus и Hopl. dentatus), то болѣе или менѣе плоскимъ (виды близкіе къ Hopl. Studeri). Вотъ схема родственныхъ отношеній тѣхъ аммонитовъ группы interruptus — Studeri), которые встрѣчены на Мангышлакѣ.

Hopl. interruptus—Hopl. Benettiæ—Hopl. Studeri.
|
Hoplites sp. близкій
къ H. dentatus Sow.

Ниже описана форма Hopl. Studeri var. globosa, которую я не рѣшился возвести въ особый видъ по недостаточной яркости признаковъ, отличающихъ ее отъ типичнаго Amm. Studeri (только болѣе низкія и нѣсколько болѣе вздутыя извилины).

Hoplites interruptus Brug.

(Табл. IV, ф. 1).

1858. Ammonites interruptus. Pictet et Campiche. Descr. du terr., crétac. des envir. de St. Croix, p. 218 (pars), pl. 28, f. 1 a, b, c, (non f. 2—8).

Нѣсколько обломковъ небольшихъ извилинъ этого вида, съ ребрами, наклоненными во второй половинѣ своей впередъ, двухъ и трехраздѣльными въ первой четверти (считая отъ пупка) извилины. Вполнѣ подходятъ какъ по характеру реберъ, такъ и по разрѣзу къ рисунку 1 a, b, c у Пикте и Кампиша, который я считаю единственно принадлежащимъ виду H. interruptus, такъ какъ остальные 7 рисунковъ представляютъ 2—3, можетъ быть даже 4 сосѣднихъ вида, уклоняющихся въ двѣ противуположныя стороны (рис. 3—одинъ видъ въ сторону уплощенія извилинъ, рис. 7 и 8—одинъ видъ въ ту-же сторону, но со сближеніемъ бугорковъ въ сифональной части, рис. 4, 5 и 6—одинъ или два вида съ болѣе или менѣе вздутыми извилинами. Лопастной линіи не видно. Типичная альбская форма. Здѣсь изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hopl. interruptus).

Айракты—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites sp.

1871. Ammonites interruptus. Eichwald. Geognost.-palaeont. Bemerk. über. die Halbins. Mangischlak, S. 34.

Единственный кусокъ крупной извилины, опредѣленный Эйхвальдомъ какъ Amm. interruptus, но по характеру реберъ весьма близкій къ Hoplites dentatus Sow; отличается отъ него низкимъ разрѣзомъ извилины, гораздо меньшей въ вышину, чѣмъ въ ширину. Ребра повидимому, чаще простыя, рѣже двухраздѣльныя, въ послѣдней трети (считая отъ пупка къ къ сифон. сторонѣ) наклоненныя впередъ. На сифональной сторонѣ они, прерываясь, образуютъ широкій, почти совсѣмъ не вдавленный промежутокъ. Иногда появляются короткія вторичныя ребра Лопастной линіи не видно. Видъ несомнѣнно альбскій. Окрестности Малаго Каратау. Коллекція Эйхвальда.

Hoplites Benettiæ Sow.

1871. Ammonites Bonnetianus (?). Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 34.

1888. Hoplites Benettiae. Никитинъ. Слѣды мѣловаго періода въ центр. Россіи. Тр. Геол. Ком., 5, № 2, стр. 53, табл. 3, ф. 4, 5.

Діаметръ	около 139
Ширина пупка	» 40

Одно крупное ядро, первоначально опредѣленное Н. И. Андрусовымъ какъ Hopl. interruptus var. globosa Pict. et Camp. Ребра выдающіяся, нѣсколько заостренныя, средней толщины, слабо изгибаются впередъ и дѣлятся немного ниже $^1/_2$ извилины, рѣже въ первой ея трети (считая отъ пупка), возвышаясь въ мѣстѣ развѣтвленія. Изрѣдка попадаются нераздѣленныя ребра и между ними короткія вторичныя. Лопастной линіи не видно. Вполнѣ подходитъ къ рисункамъ и описа-

ніямъ этого вида. Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ вѣроятно средне-альбскій).

Окрестности Чаира—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками. Какую форму Эйхвальдъ считалъ за Amm. Bonnetianus — остается неизвѣстнымъ, такъ какъ аммонита съ подобной этикеткой въ коллекціи его на сохранилось.

Hoplites Studeri Pict. et Camp. var. **globosa.**

(Табл. IV, ф. 2 a, b).

1858. Ammonites Studeri. Pictet et Campiche. Terr. crét. de St. Croix, I, p. 230, pl. 30, f. 4 a, b.

Два обломанныхъ ядра, изъ которыхъ одно крупное. Извилины весьма сильно вздуты и въ разрѣзѣ представляютъ шестиугольникъ, высота котораго меньше его ширины. На молодыхъ извилинахъ разрѣзъ, впрочемъ, представляетъ весьма правильный, равносторонній шестиугольникъ съ притупленными углами (почти кругъ). Ребра начинаются незамѣтно, отступя на довольно большое разстояніе отъ пупковаго края и тотчасъ же образуютъ весьма выпуклый, островершинный бугоръ, отъ котораго и отходятъ чаще 3, рѣже 2 вѣтви [1]), грубыя, слабо изгибающіяся впередъ, немного утолщающіяся при приближеніи къ сифональной сторонѣ, гдѣ онѣ и прерываются, образуя широкій, совсѣмъ не вдавленный промежутокъ. Изрѣдка между двумя двухраздѣльными ребрами замѣчается короткое самостоятельное третье—вторичное. На молодыхъ извилинахъ ребра, послѣ раздѣленія въ буграхъ, частыя и весьма правильно дугообразныя. Лопастная линія видна плохо Вполнѣ соотвѣтствуетъ указанному рисунку Пикте и Кампиша. Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ средне-альбскій). Въ Айрактахъ—изъ верхняго горизонта средняго подъяруса альба (зона Hopl. interruptus).

Тюбе-Кудукъ и Айракты — желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

---

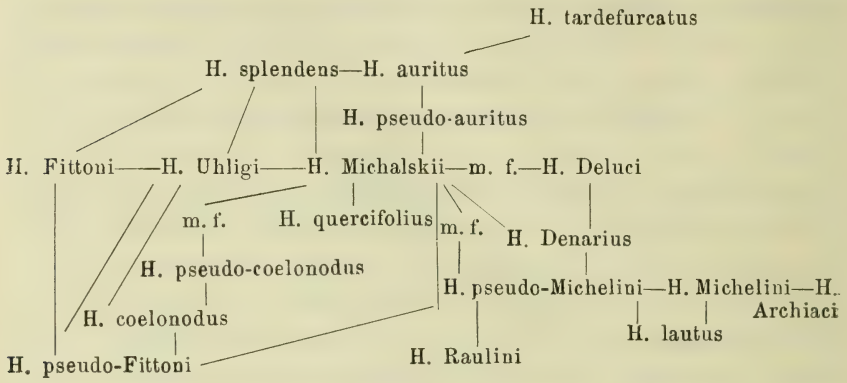
[1]) На другомъ экземплярѣ, впрочемъ, почти всѣ ребра двухраздѣльныя.

3) Группа splendens.

Обширная группа splendens есть группа плоскихъ гоплитовъ. Даже наиболѣе вздутыя формы этой группы едва могутъ сравниться со средними по плоскости извилинъ формами группы interrupti. Группа splendens по скульптурнымъ украшеніямъ однѣхъ формъ приближается къ юрской (келловейской) группѣ Pollux-Castor рода Cosmoceras (формы Deluci, Denarius и пр.), а другихъ—къ мѣловому роду Placenticeras (формы pseudocoelonodus, coelonodus и т. д.). Эта группа связана непрерывными переходами отъ формы Hopl. coelonodus Seely къ сеноманской гоплитовой группѣ falcati (см. ниже). Лопастныя линіи группы splendens распадаются на 3 типа: 1) типъ spendens—Deluci, 2) типъ auritus, 3) типъ pseudo-Fittoni (видъ Fittoni есть вѣроятно видъ совершенно самостоятельный, а не старый экземпляръ splendens, какъ думаютъ нѣкоторые авторы). Первый типъ характеризуется средней ширины сифональной лопастью, двухраздѣльной, причемъ оба конца обращены прямо внизъ и каждый еще сопровождается дугообразнымъ вспомогательнымъ кончикомъ; затѣмъ идетъ высокое и довольно широкое первое боковое сѣдло, раздѣленное на вершинѣ довольно короткою узкою лопастью; далѣе слѣдуетъ довольно широкая трехраздѣльная главная боковая лопасть, немного длиннѣе сифональной, затѣмъ нѣсколько довольно высокихъ сѣделъ, разбитыхъ все уменьшающимися, узкими лопастями, имѣющими склонность къ трехраздѣльности. Второй типъ характеризуется чрезвычайно узкой, длинной сифональной лопастью, двухраздѣльной, причемъ кончики направлены въ разныя стороны. Всѣ боковыя лопасти гораздо болѣе изрѣзаны, чѣмъ у предыдущаго типа и потому кажутся причудливѣе и уже; второе боковое сѣдло нѣсколько ниже перваго, между тѣмъ какъ въ предыдущемъ типѣ замѣчается обратное отношеніе. Третій типъ характеризуется направленною нѣсколько вкось сифональною лопастью, такъ что ея конецъ не приходится на серединѣ сифональной площадки, а на краю, и весьма низкими и широкими, трехраздѣльными боковыми лопастями (особенно

характерна въ этомъ случаѣ главная боковая лопасть) и низкими-же и широкими сѣдлами.

Вотъ схема родственныхъ отношеній найденныхъ на Мангышлакѣ гоплитовъ группы splendens съ прибавкою нѣкоторыхъ не найденныхъ здѣсь формъ.



Нужно сознаться, что опредѣленіе видовъ этой группы, по массѣ взаимныхъ переходовъ, является достаточно труднымъ.

Hoplites splendens Sow.

1815. Ammonites splendens.	Sowerby. Min. Conchol., pl. 103, f. 1, 2
1840. » »	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crétac., I p. 222, pl. 63.
1847. » »	Pictet et Roux. Descr. des moll. foss. des grès verts des envir. de Genève, p. 71, pl. 6, f. 6.
1058. » »	Pictet et Campiche. Foss. du terr. crétacé de St. Croix, p. 236 (pars).
1890. Hoplites splendens.	Monogr. des Hautes Alpes Vaudoises, Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, l. 16, p. 338.
1890. » »	Богдановичъ. Къ геол. Ср. Азіи, табл. 3, ф. 2.

Діаметръ	158
Ширина пупка	36

Единственное ядро большихъ размѣровъ, сильно попорченное, съ характерными для этого вида тонкими, изящными ребрами, бугорками у пупковаго края и на краю сифональной

площадки, а также слѣдами лопастной линіи. Сохранность экземпляра позволяетъ сдѣлать всетаки вполнѣ точное опредѣленіе. Форма плоская. Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ верхне-альбскій или враконскій).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites auritus Sow.

(Табл. IV, ф. 3 a, b)

1816. Ammonites auritus.	Sowerby. Min. Conchol., pl. 134.
1840. » »	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., I, p. 227 pl. 65.
1847. Ammonites Guersanti.	Pictet et Roux. Moll. des grès verts de Genève, pl. 5, f. 7.
1858. Ammonites auritus.	Pictet et Campiche. Foss. de St. Croix, p. 224.
1871. Ammonites Guersanti.	Eichwald. Gegn.-pal. Bemerk. über. die Halbins. Mangischlak, S 32.
1871. Ammonites auritus.	Eichwald. Geogn.-pal Bemerk. über. die Halbins. Mangischlak, S. 35 (pars?).
1890. Hoplites auritus.	Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, p. 338.

Нѣсколько обломковъ извилинъ изъ коллекціи Эйхвальда, принадлежащихъ экземплярамъ средняго и стараго возраста и опредѣленныхъ Эйхвальдомъ какъ Amm. Guersanti. Видъ альбскій.

Узунъ-Кудукъ—«Brauner Gault in der Nähe des kleinen Karatau».

Hoplites pseudoauritus n. f.

(Табл. IV, ф. 4 a, b, c).

1890. Hoplites splendens (?)	Богдановичъ. Къ геол. Ср. Азіи, табл. 3, ф. 3, 4 (?).

Діаметръ	75
Ширина пупка	13

Одно ядро средней величины и обломокъ небольшого ядра. Форма по общему контуру очень близкая къ H. auritus. Извилины плоскія, но въ разрѣзѣ повидимому всетаки чуть-чуть

выпуклѣе, чѣмъ у H. auritus. Пупокъ нѣсколько уже, такъ какъ извилины объемлютъ болѣе половины предъидущихъ. Ребра толще, чѣмъ у H. auritus, расплывчаты и съ половины извилины (считая отъ пупка) серпообразно отогнуты назадъ. Начинаются они, отступя на нѣкоторое разстояніе отъ пупковаго края, въ бугоркахъ, повидимому двухъ сортовъ: одни бугорки просто круглые съ заостренной вершиной, а другіе— эллипсоидальные, тоже съ острой вершиной, вытянутые діагонально по направленію къ сифональной сторонѣ устья. Ребра дѣлятся на два не всегда въ бугоркахъ, какъ у Hopl. auritus, а иногда немного выше. Сифональная площадка уже, чѣмъ у Hopl. auritus. Этотъ видъ составляетъ переходъ отъ Hopl. auritus къ описанному ниже Hopl. Michalskii. Лопастной линіи не видно. Форма альбская (враконская въ данномъ случаѣ).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites Michalskii n. f.

(Табл. IV, ф. 5 a, b, c, d).

Одно ядро очень большихъ размѣровъ (діаметромъ около 235 mm.), принадлежащее старому экземпляру, и три обломанныхъ экземпляра средней величины. Форма плоская, очень похожая на предыдущую. Разрѣзъ извилинъ какъ у Hopl. auritus. Ребра ниже, площе, и опредѣленнѣе, чѣмъ у Hopl. pseudoauritus, и изогнуты еще болѣе серпообразно назадъ. Дѣлятся они большею частью на два, рѣдко на три въ пупковыхъ бугоркахъ и на концѣ образуютъ болѣе опредѣленные сифональные бугорки, чѣмъ у Hopl. pseudoauritus. Пупковые бугры также двухъ родовъ: круглые и эллипсоидальные. На одномъ экземплярѣ эллипсоидальные бугорки замѣчаются, повидимому только на части жилой камеры, а на другомъ они замѣтны и просто на извилинѣ среди круглыхъ бугорковъ. Сифональная площадка такая-же узкая, какъ и у Hopl. pseudoauritus. Пупокъ такой-же узкій, какъ и у предыдущаго вида. На старомъ экземплярѣ всѣ ребра сильно расплываются, а на жилой ка-

мерѣ отсутствуютъ, причемъ сифональная площадка одновременно скругляется. Лопастная линія по типу pseudo-Fittoni (широкія и низкія сѣдла и лопасти). Этотъ видъ можно поставить посрединѣ группы, между H. splendens, pseudoauritus, Uhligi, pseudocoelonodus, pseudo-Fittoni, pseudo - Raulini, Deluci, Denarius, такъ какъ съ каждымъ изъ упомянутыхъ видовъ онъ имѣетъ что-либо общее или-же соединенъ промежуточными формами.

Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ враконскій).

Тюбе-Кудукъ и Айракты—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites media forma Michalskii—Deluci.

Діаметръ	129
Ширина пупка	28
Высота посл. извил. на бок. поверхности	59
То-же посрединѣ поперечнаго разрѣза	47,5
Толщина посл. извилины	31

Единственный большой экземпляръ этой средней формы. Извилины объемлютъ больше половины предыдущихъ. Жилая камера сохранилась и занимаетъ около половины послѣдней извилины. На ней всѣ ребра прекращаются, и извилина становится гладкой, причемъ сифональная площадка скругляется. На внутреннихъ извилинахъ замѣтны круглые бугорки, какъ у H. Deluci. Лопастная линія представляетъ явный переходъ отъ типа pseudo-Fittoni къ типу splendens—Deluci. Форма альбская (въ данномъ случаѣ враконская).

Тюбе-Кудукъ — желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites Deluci Brongn.

(Табл. IV, ф. 6 a, b, c, d).

1840. Ammonites Denarius.	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., I, pl. 62, f. 1, 2 et 8 (non f. 3, 4).
1858. Ammonites Deluci.	Pictet et Campiche. Descr. des moll. de St. Croix, p. 325 (pars).
1890. Hoplites Deluci.	Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, p. 338 (pars?).

Діаметръ	73
Ширина пупка	15,5
Высота посл. извилины на бок. поверхности	35
То-же посрединѣ поперечнаго разрѣза	26,5
Толщина посл. извилины	19,5

Единственный экземпляръ средней величины, по разрѣзу, наружнымъ украшеніямъ и лопастной линіи вполнѣ подходящій къ цитируемому рисунку д'Орбиньи. Форма плоская. Бугорки, въ которыхъ начинаются ребра, круглые съ заостренной вершиной. Лопастная линія типа splendens—Deluci. Извилины объемлютъ на двѣ трети предыдущія, какъ и на рисункѣ д'Орбиньи. Пикте и Кампишъ смѣшиваютъ этотъ видъ съ настоящимъ Hopl. Denarius Sowerby. Форма альбская (въ данномъ случаѣ враконская).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites media forma Michalskii—pseudocoelonodus.

Три обломанныхъ ядра средней величины, съ сохранившейся мѣстами раковинной оболочкой, покрытой тонкими извилистыми, струйчатыми линіями, слѣдующими направленію реберъ. Ребра представляютъ ясный переходъ отъ H. Michalskii къ описанному ниже H. pseudocoelonodus и начинаются большею частью въ эллипсоидальныхъ бугоркахъ. Лопастной линіи почти не видно. Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ враконскій).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites pseudocoelonodus n. f.

(Табл. IV, ф. 7 a, b).

Нѣсколько обломковъ средней величины. Одинъ изъ нихъ отпечатался на кускѣ песчаника, благодаря чему видно, что раковина была покрыта тонкими струйчатыми линіями совершенно такъ-же, какъ у вышеописанной средней формы. Извилины нѣсколько выпуклѣе, чѣмъ у H. Michalskii и нѣсколько болѣе округлены близь сифональной площадки, которая нѣ-

сколько шире. Пупковые бугорки исключительно эллипсоидальные, вытянутые вкось, съ достаточно заостренными вершинами. Начавшіяся было въ нихъ ребра тотчасъ-же прерываются, такъ что больше половины боковой поверхности является гладкой, и только въ послѣдней трети извилины появляются несообщающіяся между собою, отогнутыя назадъ полумѣсяцами, скобкообразныя, нѣсколько расплывчатыя ребра, не образующія, никакихъ бугорковъ къ краю сифональной площадки, а просто незамѣтно пропадающія по мѣрѣ приближенія къ ней. Лопастной линіи не видно. Видъ представляетъ переходъ отъ H. Michalskii къ H. coelonodus Seely. Форма альбская (въ данномъ случаѣ враконская).

Айракты—желто красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites aff. **cœlonodus** Seely.

1858. Ammonites falcatus.	Pictet et Campiche. Descr. des moll. de St. Croix, pl. 27, f. 1 a, b (non. f. 2—9)
1890. Hoplites coelonodus.	Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, p. 338.
1890. Hoplites splendens.	Богдановичъ. Къ геол. Ср. Азіи, табл. 3, ф. 1.

Единственное обломанное ядро средней величины, подходящее къ цитируемому рисунку Пикте и Кампиша. Сифональная площадка менѣе скруглена, чѣмъ у H. pseudocoelonodus, что сейчасъ же и отражается на менѣе округломъ разрѣзѣ. Выемка (желобокъ) на ней почти отсутствуетъ, чѣмъ мангышлакскій экземпляръ и отличается отъ рисунка Пикте и Кампиша. Пупковые бугорки на внутреннихъ извилинахъ круглые, а на внѣшней—всѣ эллипсоидальные, вытянутые наискось, но болѣе низкіе, чѣмъ у H. pseudocoelonodus. Ребра такъ-же, даже еще болѣе исчезаютъ, какъ и у предыдущаго вида, вслѣдствіе чего боковая поверхность является почти гладкой, изрѣдка пересѣченной едва замѣтнымъ, крайне расплывчатымъ ребромъ, которое нѣсколько усиливается къ сифональной сторонѣ, но гораздо менѣе опредѣлено, чѣмъ у H. pseudocoelonodus; при этомъ слѣды реберъ около сифональной стороны чаще расположены, чѣмъ у только что упомянутаго вида, и болѣе склоны

къ образованію бугорковъ на краю сифональной площадки. Лопастная линія видна довольно плохо, но повидимому представляетъ среднюю между типомъ splendens—Deluci и типомъ pseudo-Fittoni. Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ враконскій).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites Uhligi n. f.

(Табл. V, ф. 1 a, b, c).

Діаметръ	82
Ширина пупка	12
Высота посл. извилины на боковой поверхности	39
То-же посрединѣ поперечнаго разрѣза	30
Толщина посл. извилины	17

Единственный экземпляръ средней величины, съ уцѣлѣвшимъ кускомъ жилой камеры. Весьма плоская форма съ извилинами, болѣе чѣмъ на половину объемлющими предыдущія. Разрѣзъ—сильно вытянутый въ длину трехъугольникъ. Сифональная площадка очень опредѣленная, но и весьма узкая въ то-же время. Пупокъ узокъ, но не особенно глубокъ. Пупковые бугорки всѣ эллипсоидальные, частые. Ребра едва успѣваютъ выйти изъ нихъ, какъ тотчасъ-же прерываются и появляются снова въ видѣ весьма расплывчатыхъ полумѣсяцевъ, обращенныхъ выпуклой стороной назадъ, во второй половинѣ боковой поверхности извилинъ. На краю сифональной площадки они окончательно расплываются, не образуя никакихъ бугорковъ. На уцѣлѣвшемъ кускѣ жилой камеры полумѣсяцы еще болѣе расплываются, оставляя только едва замѣтныя неровности. Лопастная линія типа pseudo-Fittoni, причемъ первое боковое сѣдло выше второго. Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ враконскій).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites pseudo-Fittoni n. f.

(Табл. V, ф. 2 a, b, c).

Діаметръ	70
Ширина пупка	11
Высота посл. извилины на боковой поверхности	36,5
То-же посрединѣ поперечнаго разрѣза . . . ок.	27
Толщина посл. извилины . . . . . ок.	16

Единственнй экземпляръ средней величины. Форма весьма плоская. Извилины объемлютъ, на двѣ трети предыдущія. Пупокъ узкій, но не особенно глубокій. Пупковые бугорки весьма мелкіе, частые эллипсоидальные и едва замѣтные. Реберъ не видно вовсе, точно такъ-же какъ и сифональныхъ бугорковъ. Сифональная площадка очень опредѣленная и весьма узкая. Лопастная линія типа pseudo-Fittoni, причемъ первое и второе боковыя сѣдла ровны, чѣмъ и отличается отъ сосѣдняго вида H. Uhlugi. Раковина не сохранилась. Я не рѣшаюсь соединить этотъ видъ съ H. Fittoni (Arch.) Orb. по тремъ причинамъ: 1) неизвѣстно, обладаетъ-ли раковина такими-же струйками—ребрами, какъ изображено и описано у д'Орбиньи для H. Fittoni, 2) сифональная площадка у мангышлакскаго аммонита уже, и вся форма немного площе, 3) д'Орбиньи указываетъ для H. Fittoni (но, къ сожалѣнію, не изображаетъ) лопастную линію, ничѣмъ (?) не отличимую отъ H. splendens. Отличіе разумѣется есть, но только лишь въ несимметричномъ расположеніи (нѣсколько на бокъ, какъ видно отчасти и изъ рисунка д'Орбиньи) сифональной лопасти. Этотъ послѣдній признакъ совпадаетъ съ таковымъ у описываемой мною формы и у сосѣдняго H. Uhligi. Вмѣстѣ съ тѣмъ, онъ-же служитъ и доказательствомъ, что H. Fittoni есть самостоятельная форма, а не старый H. splendens, какъ думали нѣкоторые палеонтологи. Мнѣ кажется, что H. pseudo-Fittoni связывается посредствомъ H. Fittoni съ H. splendens. Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ враконскій).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites media forma Michalskii—pseudo-Michelini.

Два небольшихъ обломка извилинъ, принадлежащихъ средней формѣ между H. Michalskii и ниже описаннымъ H. pseudo-Michelini. Ребра двухраздѣльныя Пупковые бугорки эллипсоидальные. Лопастная линія средняя между типомъ splendens Deluci и типомъ pseudo-Fittoni. Форма альбская (въ данномъ случаѣ враконская)

Тюбе-Кудукъ—желто красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites pseudo-Michelini n. f.

(Табл. V, ф. 3 a, b).

Два небольшихъ обломка извилинъ, разрѣзомъ сильно напоминающихъ H. Michelini Orb. (Pal. franç., pl. 69, f. 3 – 5), только нѣсколько болѣе высокимъ и узкимъ, а характеромъ реберъ—H. Raulini Orb. (ibidem, pl. 68). Пупковые бугорки повидимому круглые, высокіе. Лопастная линія средняя между типомъ splendens—Deluci и типомъ pseudo-Fittoni. Видъ очевидно очень близкій къ двумъ названнымъ H. Michelini и H. Raulini вообще къ наиболѣе выпуклымъ формамъ группы splendens, и связанный въ свою очередь съ H. Michalski. Форма альбская (въ данномъ случаѣ враконская).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites Denarius Sow.

1829	Ammonites Denarius.	Sowerby. Min. Conchol., pl. 540.
1840.	» »	d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., I Cephalopodes, p. 219 (pars), pl. 62, f. 3, 4 (non 1, 2, 8).

Единственный небольшой обломокъ ядра, вполнѣ соотвѣтствующій по разрѣзу и характеру реберъ рисунку Соверби. Повидимому, совершенно тотъ-же видъ изображенъ и на цитируемомъ рисункѣ д'Орбиньи. Позднѣйшіе изслѣдователи—Пикте

и Кампишъ, а вслѣдъ за ними и Реневье—по моему совершенно напрасно приравниваютъ этотъ видъ къ плоскому Hopl. Deluci Brogn., изображенному у д'Орбиньи на той-же табл. 62 ф. 1, 2 и 8, и замѣтно отъ него отличающемуся. Лопастной линіи не видно. Несомнѣнно близокъ къ H. Deluci, и имѣетъ связь съ одной стороны съ H. Michalskii, а съ другой—съ H. pseudo-Michelini, т.-е. опять-таки принадлежитъ къ выпуклымъ формамъ группы splendens. Видъ альбскій (въ данномъ случаѣ враконскій).

Тюбе-Кудукъ—желто-красный желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

Hoplites sp.

1871. Ammonites splendens. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 33.

Единственный, весьма плохо сохранившійся обломокъ извилины съ довольно глубокимъ желобкомъ на сифональной поверхности. Опредѣленъ Эйхвальдомъ какъ Amm. splendens, но легко можетъ вовсе и не соотвѣтствовать этому виду, такъ какъ, по плохой сохранности, невозможно опредѣлить его даже приблизительно. Лопастной линіи не видно.

Окрестности Малаго Каратау—«желѣзистый гильсовый конгломератъ», по указанію Эйхвальда. Коллекція Эйхвальда.

Hoplites sp.

1871. Ammonites auritus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 35 (pars).

Единственный небольшой обломокъ извилины, плохо сохранившійся и опредѣленный Эйхвальдомъ, какъ H. auritus Sow. Рѣдкіе, весьма выдающіеся сифональные бугры дѣйствительно напоминаютъ H. auritus, но принадлежность къ этому именно виду не можетъ быть доказана съ достовѣрностью. Во всякомъ случаѣ, видъ близкій къ H. auritus.

Узукъ-Кудукъ—коллекція Эйхвальда.

Hoplites sp.

1871. Ammonites auritus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 35 (pars).

Единственный небольшой обломокъ извилины, плохо сохранившійся и опредѣленный Эйхвальдомъ также какъ H. auritus, но навѣрное не принадлежащій этому виду. Ребра начинаются въ эллипсоидальныхъ пупковыхъ бугоркахъ по два въ каждомъ и расходятся къ разнымъ сифональнымъ буграмъ, сильно развитымъ. Число этихъ бугровъ соотвѣтствуетъ числу пупковыхъ, и потому раздѣлившіяся въ пупковомъ бугоркѣ ребра снова соединяются по два въ одномъ сифональномъ бугрѣ такимъ образомъ, что въ одномъ бугрѣ сходятся ребра, отошедшія отъ двухъ сосѣднихъ пупковыхъ бугорковъ. На остаткѣ раковины сохранились струйки, слѣдующія направленію реберъ.

Узунъ-Кудукъ—коллекція Эйхвальда.

Hoplites quercifolius Orb.

1840 Ammonites quercifolius. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., I Cephalop., p. 284, pl. 83, f. 4—6.
1858. » » Pictet et Campiche Descr. des moll. de St. Croix, III, p. 274, pl. 36, f. 1—3.
1890. Hoplites quercifolius. Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, p. 330.

Единственный обломокъ извилины средней величины, довольно плохо сохранившійся. По характеру реберъ вполнѣ подходитъ къ рисункамъ д'Орбиньи, Пикте и Кампиша. Ребра начинаются по два и по три въ эллипсоидальныхъ пупковыхъ бугоркахъ и направляются, дугообразно изгибаясь, назадъ во второй половинѣ извилины. Лопастной линіи не видно. Сифональная сторона стерта. Видъ альбскій (враконскій въ данномъ случаѣ).

Айракты—желтый желѣзистый песчаникъ съ крупными сфероидальными сростками.

4) Группа **falcati**.

Hoplites falcatus Mant.

(Табл. V, ф. 4 a, b).

1822.	Ammonites falcatus.	Mantell. Geol. of Sussex, p. 117 (pars), pl. 21, f. 12 (non 6).
1853.	» »	Sharpe. Moll. of the Chalk, p. 21 (pars), pl. 7, f. 7 a, b (non 5, 6, 8, 9).
1872.	» »	Schlüter. Cephal. d. ober. deutsch. Kreide, S. 14 (pars), Taf. 6, f. 3, 4, 5 (non 6—8).

Единственный небольшой, разломанный экземпляръ, вполнѣ соотвѣтствующій указаннымъ рисункамъ. Лопастной линіи не видно. Происходитъ вѣроятно отъ альбскаго Hoplites coelonodus Seely. Съ Hopl. falcatus обыкновенно смѣшиваютъ подъ тѣмъ-же именемъ близкую форму, изображенную у Мантеля на табл. 21, ф. 6, у Шэрпа на табл. 7, ф. 5, и у д'Орбиньи на табл. 99, ф. 2, 3, которую можно было-бы назвать Hoplites pseudofalcatus. Вмѣстѣ съ тѣмъ у Шэрпа на ф. 6 и 8 изображены еще двѣ формы близкихъ, которыя я предлагаю назвать: 1) Hoplites falcoides (ф. 6 у Шэрпа) и 2) Hoplites crassofalcatus (ф. 8 у Шэрпа и ф. 1, 4 и 5 табл. 99 у д'Орбиньи въ Pal. franç.). Обѣ эти формы происходятъ отъ Hopl. pseudofalcatus. У Шлютера на табл. 6, ф. 6, 7 и 8 изображена еще одна форма, которую можно было-бы назвать Hoplites Hannoverensis. У Пикте и Кампиша (St. Croix, I) изображены на табл. 27-й двѣ формы, происходящія изъ верхняго гольта (враконскаго подъяруса) и соединяющія Hopl. coelonodus Seely съ сеноманскими Hopl. falcatus и Hopl. pseudofalcatus. Эти двѣ формы можно-бы назвать: 1) Hoplites falcocoelonodus (ф. 4, 5, 9 у Пикте и Кампиша) и 2) Hoplites subfalcatus (ф. 2, 7 тамъ-же), связанныя посредствомъ media forma, изображенной тамъ-же ф. 3 и 6. Такимъ образомъ родственныя отношенія сеноманской гоплитовой группы falcati къ альбской (враконской) группѣ splendens выразятся слѣдующей схемой.

Hoplites coelonodus (враконскій)

Hopl. falcocoelonodus——m. f.——Hopl. subfalcatus
(враконскій) (враконскій и нижне-сеноманскій)

Hopl. falcatus (сеноманскій) Hopl. pseudofalcatus
(сеноманскій)

Hopl. Hannoverensis Hopl. falcoides

Hopl. crassofalcatus.

Запутанныя отношенія, существовавшія между формами враконской группы splendens, здѣсь какъ будто упрощаются.

Hopl. falcatus на Мангышлакѣ происходитъ изъ Бишакты—сѣровато-красноватый песчаникъ.

Hoplites subfalcatus n. f.

(Табл. V, ф. 5),

1858. Ammonites falcatus. Pictet et Campiche. St. Croix, I, pl. 27, f. 2—7.

1897. Hoplites falcatus. Söhle. Geol. Aufnahme d. Labergebirges bei Oberammergau, S. 24, Taf. 1, f. 2.

Два маленькихъ обломка извилины и одинъ отпечатокъ кусочка извилины, принадлежащіе формѣ, связующей Hopl. coelonodus съ Hopl. pseudofalcatus, которую я выдѣляю въ особую подъ названіемъ Hopl. subfalcatus. Лопастной линіи не видно. Изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

5) Гоплиты **различныхъ другихъ группъ.**

Hoplites aff. Leopoldi (?) Orb.

1871. Ammonites Leopoldinus aff. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 33.

Эйхвальдъ упоминаетъ о нахожденіи этого аммонита въ «festen, dichten Neocomkalkstein in der Nähe des Kleinen Karatau». Описываемый Эйхвальдомъ экземпляръ, повидимому, не сохранился.

Acanthoceras Neum.

Группа **Martini.**

Acanthoceras Martini Orb.

1840. Ammonites Martini. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., I, p. 194, pl. 58, f. 7—10.

1896. Acanthoceras Martini. Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 26 (106) (отчасти).

Одинъ маленькій экземпляръ и одинъ обломокъ довольно большой извилины неважнаго сохраненія, но вполнѣ подходящіе къ рисунку и описанію д'Орбиньи. Лопастной линіи не видно. Видъ аптскій.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Acanthoceras Cornueli Orb.

1840. Ammonites Cornueli. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., I Cephal., p. 364, pl. 112, f. 1—2.

1896. Acanthoceras Martini. Каракашъ. Мѣл. отл. сѣв. скл. Гл. Кавк. хребта, стр. 26 (106) (отчасти).

Нѣсколько экземпляровъ, вполнѣ подходящихъ къ рисунку и описанію д'Орбиньи. Лопастной линіи не видно. Мнѣ кажется напраснымъ отожествленіе большинствомъ авторовъ этого вида съ Acanth. Martini. Между ними, по всей вѣроятности, такія-же родственныя отношенія, какъ между юрскими (келловейскими) Stephanoceras coronatum Brug. и Steph. coronoides Quenst. Видъ аптскій.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Acanthoceras euomphalum Sharpe.

1851. Ammonites euomphalus. Sharpe. Moll of the Chalk, II, p. 31 pl. 13, f. 4.

Единственный, весьма маленькій экземпляръ этого вида, приставшій къ куску песчаника вмѣстѣ съ Haploceras sp. (см. выше). Лопастной линіи не видно. Sharpe приводитъ этотъ видъ изъ «base of the Lower Chalk». Здѣсь—изъ зоны Schloenb. varians.

Бишакты—сѣровато-красноватый сростковый песчаникъ.

Группа **Rhotomagense.**

Acanthoceras Rhotomagense (Defr.) Brongn.

1853. Ammonites rotomagensis. Sharpe. Moll. of the Chalk, p. 33, pl. 16, f. 1—4.
1858. » » Pictet et Campiche. St. Croix, I, p. 190, pl. 25, f. 1—3.
1890. » » Renevier. Hautes Alpes Vaudoises, p. 350.

Единственный, небольшой экземпляръ этого типичнаго сеноманскаго вида, приставшій къ куску песчаника вмѣстѣ съ другими окаменѣлостями настолько плотно, что отдѣлить его не представляется возможности. Лопастной линіи не видно. Изъ верхняго горизонта средняго сеномана.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ съ фосфоритами.

Ammonites sp.

Единственный, плохо сохранившійся, не опредѣлимый ближе, небольшой кусочекъ раковины какого-то аммонита. Изъ горизонта Ostrea Couloni.

Окрестности Туаръ-Кыра (Джанакъ)—красный песчаникъ.

Crioceras Lév.

Crioceras Urbani Neum. et Uhl.

(Табл. V, ф. 6).

1881. Crioceras Urbani. Neumayr und Uhlig. Amm. aus d. Hilsbild. Norddeutschl., S. 190, Taf. 49, F. 3, Taf. 50, F. 1.

Нѣсколько обломковъ извилинъ, по украшеніямъ вполнѣ подходящихъ къ рисункамъ и описанію этого аптскаго вида. Лопастной линіи не видно.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Crioceras cf. Bowerbanki Sow.

(Табл. V, ф. 7 a. b, c).

1881. Crioceras Bowerbanki. Neumar und Uhlig. Amm. aus d. Hilsbild. Norddeutschl., S. 192, Taf. 53, F. 1.

Два большихъ обломка извилинъ, по характеру реберъ и разрѣзу подходящихъ къ рисунку этого вида въ цитируемой работѣ Неймайра и Улига. Лопастной линіи не видно. Форма аптская.

Чаиръ—грубозернистый песчаникъ.

Crioceras (Pictetia) cf. Astieri Orb.

1871. Crioceras Astierianum. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 37, Taf. 3, F. 9, 10.

Оригиналъ описанной и изображенной Эйхвальдомъ формы дѣйствительно подходитъ къ рисунку и описанію д'Орбиньи. Сохранился онъ, впрочемъ, весьма неважно. На рисункѣ Эйхвальда не изображена имѣющаяся у оригинала довольно глубокая и узкая сифональная бороздка. Лопастной линіи не видно. Видъ вѣроятно альбскій («Gault supérieur» по д'Орбиньи).

Узунъ-Кудукъ — «Neocomkalk (?) am Fusse des Kleinen Karatau». Коллекція Эйхвальда.

Anisoceras Pictet.

Anisoceras (?) sp.

Кусочекъ извилины, по разрѣзу и ребрамъ нѣсколько напоминающій Toxoceras annularis Orb., а по положенію бугорковъ на ребрахъ—Anisoceras alternatus Mant. Болѣе точное опредѣленіе невозможно по ничтожности обломка и недостаточно хорошему его сохраненію. Лопастной линіи не видно. Изъ средняго горизонта нижняго альба.

Айракты—песчаникъ («2-й горизонтъ»).

Ancyloceras Orb.

Ancyloceras Simbirskensis Iasyk.

1874. Ancyloceras Simbirskensis. Лагузенъ. Объ окамен. Симбирской глины, стр. 38, табл. 8, ф. 2.

Нѣсколько обломковъ извилины, вполнѣ подходящихъ, по разрѣзу и украшеніямъ, къ рисунку и описанію Лагузена. Видъ аптскій. Лопастной линіи не видно.

Чаиръ — грубозернистый песчаникъ.

Toxoceras Orb.

Toxoceras Royeri Orb.

1871. Toxoceras Royerianum. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 36, Taf. 3, F. 6—8.

Весьма маленькій обломокъ извилины. Оригиналъ, описанный и изображенный Эйхвальдомъ, вполнѣ подходитъ къ изображенію и описанію извилинъ этого вида у д'Орбиньи. Вѣроятно аптскій видъ. Лопастной линіи не видно.

Узунъ-Кудукъ—«Bräunlicher sandiger Neocomkalk (?) am Fusse d. Kleinen Karatau bei der Vereinigung zweier Kleiner Salzbäche». Коллекція Эйхвальда.

Scaphites Park.

Scaphites constrictus Sow.

(Табл. V, ф. 8).

1817. Ammonites constrictus. Sowerby. Min. Conch., p. 189, pl. 184 A, f. 1.

1840. Scaphites constrictus. d'Orbigny. Pal. franç. Terr. crét., I Cephal., p. 522, pl. 129, f. 8—11.

1872. » » Schlüter. Cephal. d. ob. deutsch. Kreide, Palaeontographica, 21, S. 92, Taf. 38, F. 5—9.

Одно небольшое ядро съ уцѣлѣвшей во многихъ мѣстахъ раковинной оболочкой и два обломка также съ уцѣлѣвшей

раковиной. Вполнѣ подходятъ, по общей формѣ, къ рисункамъ и описанію д'Орбиньи и Соверби. Лопастной линіи не видно. Ребра на внутренней части извилины дѣлятся весьма просто на двѣ вѣтви, а чѣмъ ближе къ устью, тѣмъ болѣе дѣленіе реберъ усложняется, такъ какъ каждое ребро, повидимому, даетъ пучекъ мелкихъ, тончайшихъ, весьма приближенныхъ другъ къ другу вѣточекъ. Отличіе отъ рисунковъ Соверби и д'Орбиньи заключается въ томъ, что бугровъ близь внѣшняго края извилинъ незамѣтно, быть можетъ вслѣдствіе того, что какъ разъ на тѣхъ частяхъ извилины, гдѣ они должны бы находиться, раковина не уцѣлѣла, а ядро легко можетъ быть стерто. Всѣ ребра имѣютъ выгибы совершенно такіе же, какъ и на цитируемыхъ рисункахъ. Видъ происходитъ здѣсь изъ мастрихтскаго подъяруса атурскаго (верхняго сенонскаго) яруса.

Акча-Кую—желваковый известнякъ.

Scaphites tridens Kner.

1872. Scaphites tridens. Schlüter. Cephal. d. ob. deutsch. Kreide1 Palaeontographica, 21, S. 94, Taf. 28, F. 1—4
1887. » » Holzapfel. Die Moll. d. Aachener Kreide, Palaeontogr., 34, S. 63, Taf. 5, F. 1.

Небольшіе два обломка извилинъ съ уцѣлѣвшими на одномъ кусками лопастной линіи. По формѣ извилины, характеру реберъ и расположенію бугорковъ вполнѣ подходятъ къ рисунку Гольцапфеля. Происходятъ здѣсь изъ мастрихтскаго подъяруса атурскаго (верхняго сенонскаго) яруса.

Акча-Кую—желваковый известнякъ.

Scaphites Schlüteri n. sp.

(Табл. V, ф. 9).

1872. Scaphites (cf. gibbus) sp. Schlüter. Cephal. d. ob. deutsch. Kreide. Taf. 25, F. 8.

Два небольшихъ экземпляра и одинъ маленькій обломокъ, вполнѣ подходящіе къ цитируемому рисунку Шлютера, который не далъ этой формѣ особаго видового названія, полагая, что она, можетъ быть, принадлежитъ виду Sc. gibbus. На мой

взглядъ это совершенно самостоятельный видъ. Ребра начинаются по два-три въ небольшихъ пупковыхъ бугоркахъ и идутъ выгнутыми дугами, наклоненными нѣсколько впередъ. Близь внѣшней стороны завитка они иногда образуютъ рядъ небольшихъ бугорковъ, иногда же просто сглаживаются. Лопастной линіи не видно. Происходитъ здѣсь, повидимому, изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Окрестности Буръ-Кую—глауконитовый мѣлъ.

Hamites Park.

Hamites Roemeri Gein.

(Табл. V, ф. 10).

1887. Hamites Roemeri. Holzapfel. Moll. d. Aach. Kreide, S. 67, Taf. 5, F. 4, 5.

Довольно много обломковъ, ничѣмъ не отличающихся отъ рисунка Гольцапфеля. Лопастной линіи не видно. Происходитъ здѣсь, повидимому, изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Окрестности Буръ-Кую—глауконитовый мѣлъ.

Baculites Lam.

Baculites cf. incurvatus Duj.

(Табл. V, ф. 11).

1886. Baculites incurvatus. Holzapfel. Moll. d. Aachen. Kreide, S. 64, Taf. 4, F. 5, 6, Taf. 5, F. 10.

Множество обломковъ, по общей формѣ и лопастной линіи ничѣмъ не отличающихся отъ рисунковъ Гольцапфеля. Разница заключается въ томъ, что подъ рѣдкими, грубыми ребрами замѣчаются широкіе пережимы. Происходитъ здѣсь изъ мастрихтскаго подъяруса сенона.

Акча-Кую – желваковый известнякъ.

Baculites sp.

Кусокъ, принадлежащій виду, среднему между Baculites baculoides и Baculites bohemicus. Лопасной линіи не видно. Происходитъ изъ зоны Actinocamax plenus.

Бишакты—глауконитовый рухлякъ.

Baculites sp.

Нѣсколько весьма плохо сохранившихся обломковъ, слегка напоминающихъ Baculites undulatus. Происходятъ изъ кампанскаго подъяруса сенона.

Башъ-Кудукъ—бѣлый рухлякъ съ глауконитомъ. Окрестности Буръ-Кую—глауконитовый рухлякъ.

PISCES.

Oxyrrhina Ag.

Oxyrrhina Mantelli Ag.

1871. Oxyrrhina Mantelli. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 65.

Упоминается у Эйхвальда изъ бѣлаго мѣла Акъ-Тау.

Oxyrrhina angustidens Reuss.

1871. Oxyrrhina angustidens. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 66, Taf. 4, F. 4, 5.

Упоминается и изображенъ у Эйхвальда изъ бѣлаго мѣла Акъ-Тау.

Lamna Cuv.

Lamna rhaphiodon Ag

1871. Lamna rhaphiodon. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 67.

Упоминается у Эйхвальда изъ бѣлаго мѣла Акъ-Тау.

Otodus Ag.

Otodus appendiculatus Ag.

1871. Otodus appendiculatus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 65.

Упоминается у Эйхвальда изъ бѣлаго мѣла Акъ-Тау.

Macropoma Ag.

Macropoma Mantelli Ag.

1872—75. Macropoma Montelli. Geinitz. Elbthalgebirge, II, S. 218, Taf. 40, F. 39—45.

Множество копролитовъ, происходящихъ вѣроятно изъ сеноманскаго яруса.

Уланакъ—коллекція Барбота де Марни.

Saurocephalus Harlan.

Saurocephalus cylindraceus Eichw.

1871. Saurocephalus cylindraceus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 63, Taf. 4, F. 3.

Обломокъ зуба описанъ и изображенъ у Эйхвальда; слой, изъ котораго онъ происходитъ, точно неизвѣстенъ.

Enchodus Ag.

Enchodus striatus Eichw.

1871. Euchodus striatus. Eichwald. Geogn.-pal. Bemerk. über die Halbins. Mangischlak, S. 64, Taf. 4, F. 1, 2.

Зубы описаны и изображены у Эйхвальда; слой, изъ котораго они происходятъ, точно неизвѣстенъ.

ВЫВОДЫ.

Мѣловая фауна Мангышлака.

Мѣловая фауна Мангышлака представлена до сихъ поръ 418 видами животныхъ. Эти 418 видовъ распредѣляются слѣдующимъ образомъ по классамъ:

1) Губки имѣютъ довольно много представителей въ верхнемъ мѣлу, ихъ которыхъ удалось опредѣлить только 4, принадлежащихъ къ столькимъ-же родамъ.

2) Кораллы имѣютъ также нѣсколькихъ представителей, изъ коихъ удалось опредѣлить только 2, принадлежащихъ къ 2 родамъ (одинъ роговой и одинъ известковый кораллъ). Изъ нихъ одинъ впервые описанъ Эйхвальдомъ—Caryophyllia pocillum Eichw., встрѣченный въ большомъ количествѣ экземпляровъ въ верхнемъ мѣлу.

3) Морскія лиліи имѣютъ лишь 3 верхнемѣловыхъ представителей, принадлежащихъ къ 2 родамъ: Bourgueticrinus и Pentacrinus.

4) Морскія звѣзды представлены 1 видомъ - Stellater quinqueloba Gldf., принадлежащимъ верхнему мѣлу.

5) Морскіе ежи имѣютъ 32 представителей, принадлежащихъ 14 родамъ. Всѣ они встрѣчены въ верхнемъ отдѣлѣ мѣловой системы.

6) Черви имѣютъ 7 представителей—серпулидъ, принадлежащихъ альбскому и сенонскому ярусамъ.

7) Мшанки имѣютъ несомнѣнно весьма многочисленныхъ представителей въ самыхъ верхнихъ (датскихъ) слояхъ Мангышлакской мѣловой системы, но опредѣлены покамѣстъ приблизительно только 2 представителя, принадлежащіе 2 родамъ (Heteropora и Ceriopora), происходящіе изъ болѣе низкихъ слоевъ (сенонскаго яруса).

8) Плеченогіе представлены 20 видами, принадлежащими 7 родамъ (Crania, Rhynchonella, Peregrinella, Terebratula, Terebratella, Waldheimia, Magas) и всѣ относятся къ верхнему отдѣлу системы.

9) Пластинчатожаберные представлены 199 видами, принадлежащими 44 родамъ и одни, по количеству видовъ, повидимому, почти вдвое превышаютъ все юрское населеніе Мангышлакскаго моря. Распредѣлены пластинчатожаберные болѣе или менѣе равномѣрно по обоимъ отдѣламъ мѣловой системы. Изъ отдѣльныхъ родовъ наибольшее количество представителей выпадаетъ на долю Ostrea и Inoceramus. Среди представителей послѣдняго рода интересны индѣйскіе виды Inoceramus Geinitzi Stol. и Inoceramus cf. multiplicatus Stol., принадлежащіе верхнему отдѣлу системы.

10) Лопатоногіе имѣютъ лишь 2 представителей рода Dentalium, происходящихъ изъ альбскаго и сеноманскаго ярусовъ.

11) Брюхоногіе представлены 55 видами, принадлежащими 17 родамъ, и происходятъ преимущественно изъ нижняго отдѣла системы.

12) Головоногихъ 84 представителя. Принадлежатъ они 20 родамъ и происходятъ изъ обоихъ отдѣловъ системы. Здѣсь, между прочимъ, мною сдѣланы характеристики нѣкоторыхъ аммонитовыхъ группъ, а также установлено 11 новыхъ формъ, изъ коихъ одна—Placenticeras Grossouvri n. sp. изображена лишь у Столички изъ Trichinoply group Индіи и потому весьма интересна.

13) Рыбы имѣютъ 7 представителей, принадлежащихъ 6 родамъ и происходящихъ исключительно изъ коллекцій Эйхвальда и Барбота де Марни. Всѣ эти 7 представителей принадлежатъ верхнему отдѣлу системы

На основаніи всѣхъ этихъ палеонтологическихъ данныхъ можно, какъ мнѣ кажется, установить слѣдующія подраздѣленія въ мѣловой системѣ Мангышлака, начиная снизу:

1) На **титонскомъ** нерипеево-ауцелловомъ **известнякѣ** лежитъ толща **красныхъ** или **желтовато-сѣрыхъ песчаниковъ**, въ которыхъ до сихъ поръ не найдено окаменѣлостей. Это были отложенія сразу обмелѣвшаго моря, представлявшія рѣзкую перемѣну фаціи и вмѣстѣ съ тѣмъ служившія отголоскомъ того общаго обмелѣнія русскаго мѣлового моря, которымъ характеризуется его начало. Здѣсь едва ли могъ существовать

настоящій перерывъ на границѣ юры и мѣла: скорѣе это были отложенія весьма мелкихъ водъ, фауна которыхъ была чрезвычайно бѣдна и почти ничего намъ не оставила. Толщу эту, на основаніи ея стратиграфическаго положенія можно условно приравнять **валангіенскому** и отчасти **готтеривскому** подъярусу **неокомскаго яруса.**

2a) На названномъ песчаникѣ лежитъ толща **сѣраго песчаника**, въ нижнемъ и верхнемъ горизонтѣ коей не найдено окаменѣлостей, а въ среднемъ заключены:

Ostrea Couloni (Defr.) Orb.
Ostrea aquila Orb.
Ostrea cf. Boussignaulti (?) Orb.
Ostrea sp.
и Perna Ricordei Orb.

Этотъ сѣрый песчаникъ можно приравнять, быть можетъ, верхней части **готтеривскаго**, а главнымъ образомъ **ургонскому** подъярусу **барремскаго (урго-аптскаго)** яруса. Южнѣе Мангышлака, въ юго-западномъ углу Усть-Урта (Джанакъ) соотвѣтствующая толща съ Ostrea Couloni заключаетъ рѣдкіе, плохо сохранившіеся, ничтожные обломки аммонитовъ и белемнитовъ.

b) Далѣе слѣдуютъ 2 горизонта, сотвѣтствующіе **роданскому** подъярусу **баррема (урго-апта)**. Изъ нихъ нижній, представленный въ Чаирѣ **плотнымъ сѣрымъ песчаникомъ** съ тригоніевой банкой, заключаетъ въ себѣ слѣдующія неокомскія формы:

Venus Ricordei Orb.
Astarte cf. gigantea Desh.,

кромѣ того много тригоній, общихъ какъ апту, такъ и верхнему неокому, а также аптскую форму Thetis minor Sow.

Верхній горизонтъ роданскаго подъяруса представленъ въ Чаирѣ **песчанымъ известнякомъ**, заключающимъ слѣдующія неокомскія формы:

Cyprina cf. fusiformis Pict. et Camp.
Cardium (Unicardium) inornatum Orb.
Arca Gabrielis (Leym.) Orb.
Ostrea exogyroides Röm.,

а также немало формъ, общихъ неокому и апту, и отдѣльныя аптскія формы. Этимъ песчанымъ известнякомъ, на мой взглядъ, и оканчивается неокомъ въ широкомъ смыслѣ слова.

3) Налегающій на него въ Чаирѣ **грубозернистый сѣрый песчаникъ** принадлежитъ уже **аптскому** ярусу, подразумѣвая подъ нимъ совокупность **бедульскаго и гаргазскаго** подъярусовъ, на которые, однако, нельзя расчленить разсматриваемую толщу, по однообразности ея петрографическаго состава. Этотъ песчаникъ между прочимъ заключаетъ въ себѣ слѣдующихъ типичныхъ аптскихъ аммонитовъ, впервые появляющихся теперь въ мѣловыхъ пластахъ Мангышлака:

Placentiaras bicurvatum Mich.
Hoplites Deshayesi Leym. и родственныя ему формы.
Acanthoceras Martini Orb.
Crioceras Urbani Neum. et Uhl.
Crioceras cf. Bowerbanki Sow.

Кромѣ того Inoceramus cf. aucella Trautsch., являющагося такимъ образомъ, повидимому, не въ одномъ только неокомѣ, но и въ аптѣ.

4а) **Альбскій ярусъ** Мангышлака, прекрасно развитый въ Айрактахъ и отчасти Тюбе-Кудукѣ, удобно распадается на 3 подъяруса: **нижній** (соотвѣтствующій западно-европейской зонѣ Acanthoceras mammillare), **средній** (зона Hoplites interruptus) и **верхній** или **враконскій** (зона Hoplites splendens) **Нижній** подъярусъ альба (3 первые горизонта Айрактовъ) представленъ **песчаникомъ**, въ которомъ головоногія, повидимому, крайне рѣдки. Здѣсь попалось по одному представителю

Phylloceras cf. subalpinum Orb. (единственный Phylloceras, найденный до сихъ поръ вообще въ мезойскихъ отложеніяхъ Мангышлака).
Anisoceras sp.
Belemnites sp.

Всѣ эти головоногія заключены въ среднемъ горизонтѣ названнаго песчаника, гдѣ кромѣ того встрѣчены формы

Inoceramus Salomoni Orb.
и Ostrea (Alectryonia) Milleti Orb.,

могущія считаться характерными для даннаго горизонта. Нижній горизонтъ, равно какъ и верхній,—гораздо бѣднѣе окаменѣлостями, среди которыхъ для верхняго можно считать характерными формами

Inoceramus concentricus Park.
и Panopaea acutisulcata Orb.

b) **Средній** подъярусъ альба начинается въ Айрактахъ **перемежаемостью желтовато-сѣраго песчаника съ синевато-сѣрой сланцеватой глиной съ гипсомъ,** въ которыхъ окаменѣлостей не найдено.

Затѣмъ идетъ горизонтъ **краснаго желѣзистаго песчаника** съ **крупными сфероидальными сростками** («4-й горизонтъ» Айрактовъ). Послѣдній заключаетъ:

Hoplites interruptus Brug. и близкія къ нему формы.
Inoceramus concentricus Park. и т. д.

c) **Верхній** или **вракoнскій** подъярусъ альба начинается въ Айрактахъ **перемежаемостью краснаго желѣзистаго песчаника съ синевато-сѣрой сланцеватой глиной,** въ коей окаменѣлостей не найдено. Вскорѣ эти слои смѣняются **желтымъ желѣзистымъ песчаникомъ съ крупными сфероидальными сростками,** прекрасно равитымъ въ Айрактахъ («5-й и 6-й горизонты») и Тюбе-Кудукѣ. Этотъ песчаникъ изобилуетъ аммонитами, среди которыхъ слѣдуетъ отмѣтить

Hoplites splendens Sow. и родственныя ему формы;

изъ другихъ-же окаменѣлостей характерны

Inoceramus concentricus Park.
Inoceramus sulcatus Park.
Turritella Neptuni Münst.

Этимъ пластомъ и заканчивается нижній отдѣлъ мѣловой системы Мангышлака, хотя, строго говоря, общераспространен-

ное раздѣленіе названной системы на нижній и верхній отдѣлы къ Мангышлаку мало идетъ, такъ-какъ они раздѣлены совсѣмъ не рѣзко, ни петрографически, ни фаунистически. Итакъ, мы видимъ, что такъ называемый нижній отдѣлъ мѣловой системы представленъ на Мангышлакѣ почти исключительно серіей красныхъ, сѣрыхъ и желтыхъ песчаниковъ, все болѣе и болѣе желѣзистыхъ по мѣрѣ приближенія къ верхнимъ частямъ отдѣла. Есть, впрочемъ, и другая болѣе глинистая фація того-же отдѣла, развитая въ Джанрактахъ. Фація эта начинается **желтовато-сѣрымъ песчаникомъ валангіенскаго** и отчасти **готтеривскаго** возраста, который вскорѣ смѣняется **синевато-сѣрой толстослоистый септаріевой глиной**, соотвѣтствующей **барремскому, аптскому** и нижней половинѣ **альбскаго** яруса. Въ верхней половинѣ альба септаріевая глина смѣняется сначала **перемежаемостью глины съ пескомъ**, а затѣмъ **тонкимъ желтымъ пескомъ**, соотвѣтствующимъ **вракoнскому** подъярусу. Окаменѣлостей въ этой глинисто-песчаной толщѣ встрѣчено очень мало. Можно отмѣтить лишь, что въ части септаріевой глины, соотвѣтствующей нижнему альбу, найдены

Nautilus Clementi Orb.

и Desmoceras sp.

Я позволилъ себѣ остановиться на альбскомъ ярусѣ Мангышлака нѣсколько долѣе другихъ потому, что этотъ послѣдній изо всѣхъ ярусовъ нижняго отдѣла является здѣсь наиболѣе богато развитымъ.

5а) **Сеноманъ** Мангышлака, прекрасно развитый въ Бишактахъ, распадается петрографически на 2 части, а палеонтологически можетъ быть подраздѣленъ на 3 подъяруса. Нижняя половина сеномана состоитъ въ Бишактахъ изъ **сѣровато-красноватаго сростковаго песчаника,** оканчивающагося вверху нетолстымъ слоемъ **темной сланцеватой глины.** Песчаникъ этотъ въ палеонтологическомъ отношеніи соотвѣтствуетъ двумъ западно-европейскимъ зонамъ: часть, заключающую въ себѣ между прочимъ

Inoceramus cf. cuneiformis Orb.

и гольтскую Avellana lacryma (Mich.) Orb.,

не доставившую головоногихъ, можно, какъ мнѣ кажется, при-

равнять западно-европейской самой нижней сеноманской зонѣ Pecten asper.

b) Вышележащая-же часть песчаника заключаетъ, напротивъ, массу аммонитовъ, среди которыхъ отмѣтимъ характерныя формы:

индѣйскій видъ Placenticeras (?) Grossouvrei n. sp.
Schloenbachia varians Sow. и родственныя ей формы
Hoplites falcatus Mant.,

кромѣ того

Inoceramus orbicularis Münst.
индѣйскій Inocermus Geinitzi Stol.
Avellana cassis Orb. и пр.

Ясно, что въ этомъ аммонитово-иноцерамовомъ песчаникѣ мы имѣемъ дѣло съ зоной Schloenbachia varians, т.-е. со **среднимъ** подъярусомъ сеномана. Къ тому-же подъярусу слѣдуетъ отнести еще и нетолстый слой темной сланцеватой глины, покрывающей въ Бишактахъ названный песчаникъ и заключающей плохо сохранившіеся остатки Gervillia, Inoceramus, Ostrea, Trigonia и Terebratula. Въ другихъ мѣстностяхъ (напр. въ Айрактахъ) эта темная сланцеватая глина занимаетъ всю нижнюю половину сеномана, т.-е. обѣ зоны—Pecten asper и Schl. varians. Есть, впрочемъ, пункты (напр. Тюбе-Кудукъ), гдѣ нижняя половина сеномана представлена глауконитовымъ песчаникомъ съ фосфоритами.

c) Въ Бишактахъ и Башъ-Кудукѣ можно ясно видѣть, какъ на нижнюю половину сеномана налегаетъ толща **глауконитоваго песчаника и рухляка съ форфоритами**. Эта толща по окаменѣлостямъ должна быть отнесена уже къ **верхнему** подъярусу сеномана, т.-е. къ зонѣ Acanthoceras Rhotomagense. Въ самомъ дѣлѣ она, между прочимъ, заключаетъ:

Discoidea cylindrica Ag.
Venus Rhotomagensis Orb.
Cyprina Ligeriensis Orb.
Avellana Cassis Orb.
Acanthoceras Rhotomagense (Defr.) Brongn.,

а также Anatina Kurskensis Hofm., извѣстную изъ сѣверскаго остеолита.

6а) **Туронскій** ярусъ Мангышлака является наименѣе всѣхъ развитымъ въ палеонтологическомъ отношеніи, хотя здѣсь все-таки можно различить 2 подъяруса, причемъ второй принимается условно. **Нижній**, соотвѣтствующій **лижерскому** подъярусу Западной Европы, составленъ **глауконитовымъ зеленовато-сѣрымъ рухлякомъ** съ трубочками, наблюдаемымъ въ Айрактахъ и Бишактахъ. Этотъ слой заключаетъ въ себѣ между прочимъ

Actinocamax plenus Blainv.
Actinocamax sp.
Baculites sp.
Inoceramus sp.
Holaster planus Ag. и пр.

b) **Верхняя** часть туронскаго яруса, соотвѣтствующая **ангумскому** подъярусу, составлена въ однихъ мѣстахъ **бѣлымъ мѣловымъ рухлякомъ**, а въ другихъ—**перемежаемостью бѣлаго мѣла съ красноватымъ мѣловымъ рухлякомъ**. Окаменѣлостей въ этой толщѣ не найдено, и отнесеніе ея къ ангумскому подъярусу можетъ быть сдѣлано только на основаніи ея статиграфическаго положенія.

7а) **Сенонъ** на Мангышлакѣ представленъ весьма мощно и богато. **Нижняя** часть сенона, соотвѣтствующая **коньякскому** и **сантонскому** подъярусамъ, представлена однообразной толщей **грубаго бѣлаго мѣла**, обнажающагося во многихъ мѣстностяхъ (напр. Буръ-Кую, Башъ-Кудукъ, Акча-Кую, Кара-Щекъ и др.). Эта толща, которую можно назвать однимъ общимъ именемъ **эмшерскаго** подъяруса, доставила намъ лишь небольшое количество ископаемыхъ, среди которыхъ отмѣтимъ:

Ananchytes vulgaris Breyn. var. ovata Leske
et var. pustulosa Leske
Belemnitella mucronata Schlth. въ ограниченномъ количествѣ экземпляровъ
Inoceramus Cripsii Mant.
Ostrea vesicularis Lmk.
Terebratula cf. carnea Sow. и пр.

b) Далѣе слѣдуетъ толща **мягкаго мѣла** или **мѣлового рухляка**, большею частью со значительной примѣсью **глауконита**, окрашивающаго или пятнами, или сплошь всю толщу. Этотъ глауконитовый мѣлъ и рухлякъ могутъ быть свободно разсматриваемы какъ **кампанскій** подъярусъ сенона. Они заключаютъ въ себѣ богатую фауну, среди которой можно отмѣтить

Ananchytes vulgaris Breyn. var. ovata Leske et var. pustulosa Leske
Magas pumilus Sow.
Terebratula cf. carnea Sow.
Ostrea vesicularis Lmk.
Belemnitella mucronata Schlth. въ массѣ экземпляровъ,
Actinocamax quadratus (Orb.) Blainv.
Nautilus sp.
Scaphites Schlüteri n. sp.
Hamites Roemeri Gein.
Baculites sp. и пр.

c) Этотъ пластъ покрывается въ свою очередь во многихъ мѣстахъ (напр. въ Башъ-Кудукѣ, Кара-Щекѣ, Акча-Кую) слоемъ **желтовато- или сѣровато-бѣлаго, желваковаго, глинистаго бакулитоваго известняка**, который, на основаніи встрѣченныхъ въ немъ окаменѣлостей, можетъ быть разсматриваемъ, какъ **мастрихтскій** подъярусъ сенона. Этотъ известнякъ отличается не менѣе богатой фауной, чѣмъ предыдущій слой. Здѣсь мы находимъ между прочимъ

Echinoconus conicus Breyn.
Ananchytes vulgaris Breyn. var. ovata Leske.
Terebratula cf. carnea Sow.
Ostrea vesicularis Lmk.
Nautilus sp.
Scapihtes constrictus Sow.
Scaphites tridens Kner.
Bacultes cf. incurvatus Duj. и пр.

Бакулитовымъ известнякомъ, составляющимъ высшій подъярусъ, и оканчивается сенонъ.

10*

8) Во многмхъ мѣстахъ (напр. Акча-Кую, Башъ-Кудукѣ, Кара-Щекѣ) можно видѣть налеганіе на бакулитовый известнякъ толщи **мшанковаго известняка**, отчасти съ кремнями, иногда **бѣлаго**, иногда **бѣловато-желтоватаго**, а въ другихъ мѣстахъ эквивалентомъ его является **глауконитовый рухляковый песчаникъ и песокъ.** Эта толща составляетъ **датскій** ярусъ и заключаетъ въ себѣ немало окаменѣлостей, изъ которыхъ назовемъ

Ananchytes vulgaris Breyn. var. sulcata Orb. et var. semigloba Lmk.

Terebratula fallax Lundgr. } обѣ приводятся Поссельтомъ изъ извест. Факсе въ Даніи и, кажется, ниже не встрѣч.
Terebratula faxensis Poss }

Ostrea vesicularis Lmk.

Ostrea cf. Kaufmanni (?) Roman. и пр.

9) Мшанковый известнякъ вѣнчаетъ мѣловую систему Мангышлака и покрывается уже **эоценовыми глауконитовыми песчаниками и известняками** съ Nummulites и Orbitolites.

Вотъ въ общихъ чертахъ расчлененіе мѣловой системы Мангышлака, которое мнѣ удалось сдѣлать на основаніи имѣющихся у меня подъ рукой матеріаловъ.

Общее заключеніе о фаунѣ Мангышлакской части Закаспійскаго мезозойскаго бассейна.

Впродолженіе цѣлыхъ двухъ геологическихъ періодовъ и даже въ началѣ третьяго (отъ лейаса до эоцена включительно) гористый островъ, существовавшій посрединѣ нынѣшняго Мангышлака, повидимому непрерывно омывался морскими волнами. Вѣроятно въ такихъ же условіяхъ находился и сосѣдній гористый, но гораздо болѣе значительный Кавказскій островъ, ибо, по моему мнѣнію, только нѣкоторая спѣшность и трудность наблюденій въ горной мѣстности и позволили Н. И. Каракашу, какъ то было справедливо замѣчено на диступѣ его оппонентами, сдѣлать въ диссертаціи заключеніе о перерывѣ

между мѣломъ и эоценомъ, а также какъ бы оставить пустое мѣсто для барремскаго или урго-аптскаго яруса.

Итакъ весьма вѣроятно, что южное Крымско-Кавказско-Закаспійское море въ теченіе всего юрскаго и мѣлового періода представляло изъ себя рѣдкій по географическому постоянству, спокойный резервуаръ, при повышеніи уровня водъ или пониженіи сосѣднихъ береговъ щедро снабжавшій водами въ средне- и верхне-юрскую эпоху срединное Польско-Литовско-Русское море со всѣми его развѣтвленіями, въ нижне-мѣловую эпоху— Восточно-Русское море, а затѣмъ, со второй половины мѣла— Южно-Русское море. Этотъ резервуаръ своимъ постоянствомъ и относительной глубиной представлялъ въ юрскій періодъ полный контрастъ мелкому, капризному бореальному морю, съ поразительной быстротой заливавшему большія пространства и такъ же быстро исчезавшему.

Первымъ памятникомъ залитія моремъ Мангышлака въ лейасовую эпоху является кварцевый конгломератъ. Море въ это время было чрезвычайно мелко. Песчано-глинистое дно его покрылось быстро массою водорослей, но животная жизнь еще была весьма бѣдна. Въ началѣ средне-юрской эпохи солоноватыя воды мелкаго бассейна стали постепенно обращаться въ соленыя, и вмѣстѣ съ тѣмъ дно моря стало понемногу опускаться. Водоросли, не вынося солености и глубины, понемногу стали исчезать, а на мѣсто ихъ явилась фауна моллюсковъ, до конца эпохи, впрочемъ, сохранившая береговой характеръ, ибо хотя море и становилось все болѣе и болѣе глубокимъ, но все-таки такъ и не достигло значительныхъ глубинъ.

Въ мѣловую эпоху на Мангышлакѣ повторилось почти совершенно то-же явленіе, что и въ юрскую, т. е. что образованіе осадковъ шло при постепенномъ опусканіи морского дна, съ небольшимъ лишь поднятіемъ въ концѣ эпохи; начавшись мелководными осадками, какъ и въ юрской системѣ, море достигло наибольшей глубины незадолго до конца эпохи, но нужно сказать, что глубина верхнемѣлового моря вѣроятно значительно превосходила на Мангышлакѣ таковую верхнеюрскаго, что вполнѣ понятно, такъ какъ узкій меридіональный верхнеюрскій русскій бассейнъ не требовалъ въ средней своей

части такой глубины, какъ широкій, широтный верхнемѣловой, простиравшійся далеко на востокъ, въ Туркестанъ. Въ самомъ концѣ мѣловой эпохи, при начавшемся повышеніи дна, море помелѣло лишь немного, возвратившись къ той же глубинѣ, какую оно имѣло въ сеноманѣ.

Интересно прослѣдить нѣкоторыя числовыя отношенія въ появленіи на Мангышлакѣ представителей извѣстныхъ классовъ морскихъ животныхъ въ зависимости отъ указанныхъ измѣненій глубины въ юрскую и мѣловую эпохи. Съ этою цѣлью мною составлена нижеслѣдующая таблица (см. стр. 152—155), основанная главнымъ образомъ на коллекціи Андрусова, какъ наиболѣе точно обозначающей ярусы.

Изъ таблицы можно сдѣлать слѣдующіе выводы: 1) между тѣмъ какъ въ юрѣ Мангышлака наблюдается дважды, въ несмежныхъ ярусахъ (келловейскомъ и титонскомъ) сразу сильное повышеніе богатства фауны, въ нижнемѣловыхъ отложеніяхъ наблюдается постепенное приращеніе этого богатства съ каждымъ вышележащимъ ярусомъ; 2) въ верхнемѣловыхъ отложеніяхъ замѣчается такое же чередованіе богатыхъ и бѣдныхъ по фаунѣ ярусовъ, какъ въ юрѣ (богатые — сеноманскій и сенонскій, бѣдные — туронскій и датскій); 4) пластинчатожаберные проходятъ красною нитью черезъ всѣ мезозойскія отложенія Мангышлака, и фауна ихъ во всѣхъ ярусахъ наиболѣе богата по сравненію со всѣми остальными классами животныхъ; 4) слѣдующими по устойчивости являются классы брюхоногихъ и головоногихъ, не имѣющіе въ своемъ появленіи слишкомъ большихъ перерывовъ; 5) въ нижнемъ мѣлу замѣчается къ концу его прогрессивный упадокъ богатства фауны брюхоногихъ, между тѣмъ какъ богатство пластинчатожаберныхъ и головоногихъ, наоборотъ, къ этому времени прогрессивно возрастаетъ; 6) сеноманъ по богатству фауны является прямымъ наслѣдникомъ альба; 7) классъ иглокожихъ, появившійся на Мангышлакѣ въ титонѣ, и классъ плеченогихъ, болѣе или менѣе равномѣрно распредѣленный въ юрѣ,—въ нижнемъ мѣлу отсутствуютъ оба. Эти классы появляются снова одновременно въ сеноманѣ и постепенно прогрессируютъ въ своемъ богатствѣ, но при этомъ иглокожіе опережаютъ плече-

ногихъ; 8) остальные классы животныхъ, какъ-то губки, кораллы, черви, лопатоногіе, мшанки и т. д., появляются на Мангышлакѣ безъ всякой послѣдовательности, въ исключительной зависимости отъ характера морскихъ осадковъ, и вообще, за исключеніемъ можетъ быть мшанокъ, бѣдны представителями; 9) мѣловыя отложенія Мангышлака значительно богаче по фаунѣ, чѣмъ юрскія, а въ частности то-же явленіе особенно рѣзко замѣчается на фаунѣ головоногихъ и брюхоногихъ.

Неймайръ, на основаніи отсутствія Phylloceras и Lytoceras въ юрскихъ и мѣловыхъ отложеніяхъ Мангышлака, отдѣлилъ эту часть моря отъ теплой средиземноморской климатической провинціи въ особую каспійскую съ болѣе умѣреннымъ климатомъ. Мнѣ кажется, что подобное выдѣленіе имѣетъ и теперь полное основаніе, и вотъ по какимъ причинамъ. Въ юрѣ Мангышлака до сихъ поръ не было встрѣчено ни одного Phylloceras, а въ концѣ періода замѣчено даже появленіе ауцеллъ съ сѣвера. Въ мѣловомъ періодѣ (особенно въ нижнемъ мѣлу), хотя мы и замѣчаемъ сходство въ петрографической послѣдовательности осадковъ съ Кавказомъ, въ фаунистическомъ отношеніи Мангышлакъ сходенъ то съ сѣвернымъ, то съ южнымъ Кавказомъ, но Phylloceras встрѣченъ всего лишь въ одномъ экземплярѣ въ альбѣ, а рудисты извѣстны изъ коллекціи Эйхвальда лишь въ двухъ экземплярахъ, и происходитъ вѣроятно изъ роданскаго подъяруса баррема, такъ какъ только въ этомъ подъярусѣ и имѣются известковыя отложенія, одинъ же изъ рудистовъ—Requienia cf. Lonsdalei—типиченъ именно для роданскаго подъяруса.

Итакъ мы можемъ смотрѣть на Мангышлакское мезозойское море, какъ на промежуточное звено, въ которомъ на общеевропейскомъ фонѣ фауны, безразлично относившейся къ климатическимъ особенностямъ, появлялись время отъ времени, смотря по обстоятельствамъ, въ видѣ колонистовъ отдѣльные экземпляры сѣверныхъ, южныхъ средиземноморскихъ и индѣйскихъ формъ. Въ этомъ отношеніи, несмотря на свой общеевропейскій фонъ, фауна Мангышлака всегда будетъ интересной, и при детальныхъ изслѣдованіяхъ можно будетъ найти въ ней немало любопытныхъ подробностей, служащихъ къ выясненію

Ярусы. Etages.	Подъярусы. Sous-étages	ПОРОДЫ. ROCHES.	Количество родовъ и видовъ. Nombre des genres et des espèces.	Spongiæ.	Anthozoa.	Echinoder-
Лейасъ и байосскій ярусъ. Lias et Bajocien.		Песчаники и глины съ углемъ. Grès et argiles à houille.	Количество родовъ. » видовъ Среднее количество видовъ на 1 родъ.	— — —	— — —	
Батскій ярусъ. Bathônien.		Песчаники и отчасти глины съ небольшими прослойками угля. Grès et en partie argiles avec minces couches de houille.	Nombre des genres. » » espèces. Moyenne d'espèces par genre.	— — —	— — —	
Келловейскій ярусъ. Callovien.		Песчаники со сланцеватыми глинами и небольшой примѣсью извести въ верхнихъ горизонтахъ. Grés et argiles schisteuses avec un melange insignifiant de chaux dans les horizons supérieurs.	Количество родовъ. » видовъ. Среднее количество видовъ на 1 родъ.	— — —	— — —	
Оксфордскій и киммериджскій ярусы. Oxfordien et Kimmeridien.		Рухлякъ, песчаникъ и песокъ. Marne, grès et sable.	Nombre des genres. » » espèces. Moyenne d'espèces par genre.	— — —	— — —	
Титонскій ярусъ. Tithônien.		Известнякъ. Calcaire.	Количество родовъ. » видовъ. Среднее количество видовъ на 1 родъ.	— — —	1 1 1,0	2 3 .7
Неокомскій ярусъ. Néocomien.	Валантъенск. Valangien.	Песчаникъ. Grès.	Nombre des genres. » » espèces. Moyenne d'espèces par genre.	— — —	— — —	
	Готтер. и ургонскій. Hauter. et urgonien.	Песчаникъ. Grès.	Количество родовъ » видовъ. Среднее количество видовъ на 1 родъ.	— — —	— — —	
Барремскій ярусъ. Barrêmien (urgo-aptiln.	Роданскій. Rhôdanien.	Песчаникъ и отчасти известнякъ. Grès et en partie calcaire.	Nombre des genres. » » espèces. Moyenne d'espèces par genre.	— — —	— — —	

Gastropoda.	Pelecypoda.	Scaphopoda.	Cephalopoda	Bryozoa.	Brachiopoda	Plantæ.	Сумма. Nombre total.	Глубина и составъ воды. Profondeur et composition de l'eau.
—	—	—	—	—	—			Воды чрезвычайно мелкія и солоноватыя. Eaux très peu profonds et saumâtres.
—	—	—	—	—	—	*	?	
—	—	—	—	—	—			
—	5	—	2	—	—	—	7	
—	8	—	2	—	—	*	10	
—	1,6	—	1,0	—	—	—	1,4	
1	15	—	5	—	1	—	23	Море постепенно углубляется, воды становятся солеными, фауна носитъ еще береговой характеръ.
1	33	—	6	—	6	—	48	
1,0	2,2	—	1,2	—	6,0	—	2,1	
—	3	—	—	—	2	—	6	La mer devient plus profonde, les eaux deviennent salées, la faune conserve le caractère littoral.
—	5	—	—	—	4	—	10	
—	1,4	—	—	—	2,0	—	1,6	
3	12	—	1	—	2	—	22	
5	20	—	1	—	4	—	37	
1,6	1,6	—	1,0	—	2,0	—	1,7	
—	—	—	—	—	—	—		Море временно сильно мелѣетъ, воды остаются солеными. La mer perd sa profondeur, les eaux restent salées.
—	—	—	—	—	—	—	?	
—	—	—	—	—	—	—		
—	2	—	—	—	—	—	2	Море снова постепенно углубляется, фауна сохраняетъ еще береговой характеръ. La mer redevient plus profonde, la faune conserve le caractère littoral.
—	5	—	—	—	—	—	5	
—	2,5	—	—	—	—	—	2,5	
8	11	—	—	—	—	—	19	
13	25	—	—	—	—	—	38	
,6	2,3	—	—	—	—	—	2,0	

Ярусы. Etages.	Подъярусы. Sous-étages.	ПОРОДЫ. ROCHES.	Количество родовъ и видовъ. Nombre des genres. et des espéces.	Spongiæ.	Anthozoa.
Аптскій ярусъ. Aptien.		Песчаникъ. Grès.	Количество родовъ.	—	—
			» видовъ.	—	—
			Среднее количество видовъ на 1 родъ.	—	—
Альбскій ярусъ. Albien.		Желѣзистый песчаникъ съ прослоями глины. Grès ferrugineux avec minces couches d'argile.	Nombre des genres.	—	—
			» » espèces.	—	*
			Moyenne d'espèces par genre.	—	—
Сеноманскім ярусъ. Cénomanien.		Песчаникъ отчасти съ глауконитомъ и фосфоритами и глины. Grès, en partie glauconieux et phosphoritique, argiles.	Количество родовъ	—	—
			» видовъ.	*	—
			Среднее количество видовъ на 1 родъ.	—	—
Туронскій ярусъ. Turonien.		Глауконитовые, мѣловые рухляки и мѣлъ. Marnes partiellement glauconieuses et craie.	Nombre des genres.	—	—
			» » espèces.	—	—
			Moyenne d'espèces par genre	—	—
Сенонскій ярусъ. Sénonien.		Мѣлъ, мѣловые, глауконитовые рухляки, глинистый известнякъ. Craie, marne glauconiense, calcaire argileux.	Количество родовъ.	—	1
			» видовъ.	*	1
			Среднее количество видовъ на 1 родъ.	—	1,0
Датскій ярусъ. Danien.		Известнякъ или глауконитовый песчаникъ и песокъ. Calcaire et grès glauconieux et sable.	Nombre des genres.	—	—
			» » espèces.	—	—
			Moyenne d'espèces par genre.	—	—

	Pelecypoda.	Scaphopoda.	Cephalopoda	Bryozoa.	Brachiopoda	Plantæ.	Сумма. Nombre total.	Глубина и составъ воды. Profondeur et composition del'eau.
5	12	—	7	—	—	—	24	
9	16	—	11	—	—	—	36	
8	1,3	—	1,5	—	—	—	1,5	Море снова постепенно углубляется, фауна сохраняетъ еще береговой характеръ.
5	16	1	8	—	—	—	31	
3	26	1	21	—	—	—	55	
2	1,6	1,0	2,6	—	—	—	1,8	
0	19	1	5	—	2	—	41	La mer redevient plus profonde, la faune conserve le caractère littoral.
5	47	1	15	—	2	—	85	
9	2,5	1,0	3,0	—	1,0	—	2,0	
	4	—	2	—	2	—	14	
	7	—	3	—	3	—	20	Море углубляется до максимума, фауна пріобрѣтаетъ глубоководный характеръ.
	1,7	—	1,5	—	1,5	—	1.4	
	18	—	6	—	5	—	47	La mer atteint son maximum de profondeur, la faune prend le caractère de la faune des eaux profondes.
	37	—	10	*	6	—	81	
	2,0	—	1,6	—	1,2	-	1,9	Снова происходитъ небольшое повышеніе дна, вслѣдствіе чего море опять пріобрѣтаетъ ту-же глубину, какая существовала въ сеноманѣ.
	1	—	—	—	3	—	12	
	3	—	—	*	5	—	18	La mer reprend la profondeur qu'elle avait à l'époque du cénomanien.
	3,0	—	—	—	1,7	—	1,5	

миграціи въ различныхъ направленіяхъ. Изъ сосѣднихъ же частей Кавказа, мнѣ думается, наибольшее сходство какъ въ петрографическомъ, такъ и въ паелонтологическомъ отношеніи должно обнаружиться у Мангышлака съ мало изслѣдованнымъ до сихъ поръ Дагестаномъ.

Въ заключеніе считаю долгомъ сказать нѣсколько словъ о предлагаемой мною параллелизаціи какъ юрскихъ, такъ и мѣловыхъ отложеній Мангышлака и нѣкоторыхъ другихъ пунктовъ Закаспійскаго края. Параллелизація эта, можетъ быть, покажется нѣкоторымъ слишкомъ схематичной; насколько она схематична, я не берусь судить, не видавъ лично на мѣстѣ названныхъ отложеній. По моему мнѣнію, изучающему коллекцію, чрезвычайно тщательно собранную и привезенную изъ малодоступной мѣстности не имъ самимъ, необходимо использовать по возможности всѣ безъ исключенія данныя дневника изслѣдователя, не пропустивъ никакихъ детатей: лучше сдѣлать лишнее, чѣмъ недодѣлать, въ особенности по отношенію къ паралеллизаціи русскихъ мѣловыхъ отложеній, которая у нашихъ изслѣдователей, къ сожалѣнію, до сихъ поръ большею частью ограничивается лишь самыми общими расчлененіями на неокомъ, гольтъ и т. д., что особенно поражаетъ по сравненію съ нашей дробной юрской паралеллизаціей и западноевропейской мѣловой. Пора и въ мѣлѣ приняться за детальность, а не успокаиваться на какомъ-нибудь мало говорящемъ сенонѣ, сеноманѣ и пр.

Пользуясь случаемъ внести нѣкоторую поправку въ мою работу «Фауна юрскихъ отложеній Мангышлака»: упоминаемый на стр. 78 Perisphinctes biplex (?) Sow. изъ коллекціи Эйхвальда, ранѣе мнѣ лично неизвѣстный, теперь отыскался и оказался обломкомъ, принадлежащимъ Peltoceras изъ группы athleta (келло-вейскимъ видомъ), а совсѣмъ не Perisphinctes изъ группы plicatilis, какъ предполагалъ Неймайръ; рисунокъ Эйхвальда совершенно не передаетъ подлинника.

RÉSUMÉ.

L'essai que j'offre au lecteur expose les résultats auxquels m'a amené l'étude des fossiles crétacés, recueillis en 1887 par le prof. Androussow à Manghychlak et en quelques autres localités de la province Transcaspienne, et conservés actuellement au Cabinet Géologique de l'Université de St-Pétersbourg.

Les étiquettes très soignées dont le prof. Androussow a muni les fossiles et le journal très détaillé de ses explorations m'ont permis d'établir la distinction nette en horizons des dépôts crétacés de Manghychlak, représentés dépuis le néocomien jusqu'au danien. Il est à regretter que la collection d'Eichwald [1]) qui se trouve au même Musée, et qui provient également de Manghychlak, ne possède pas d'étiquettes aussi exactes que celles d'Androussow. Dans le texte russe on trouvera l'énumération des fossiles de la collection d'Eichwald, ainsi que de celle de Barbote de Marny (appartenant au Cabinet Géologique), que j'ai soumis à l'étude.

Les figures des fossiles et les dessins des cloisons et des coupes sont dus aux mêmes personnes qui ont éxécuté les dessins de mon premier travail sur la faune jurassique de Manghychlak [2]).

La faune du crétacé dans la presqu'île de Manghychlak.

Jusqu'ici, la faune crétacique de Manghychlak est représentée par 418 espèces déterminées (4 Spongiae, 2 Anthozoa, 3 Crinoidea, 1 Asteroidea, 32 Echinoidea, 7 Vermes, 2 Bryozoa, 20 Brachiopoda, 199 Lamellibranchiata, 2 Scaphopoda, 55 Gastropoda, 84 Cephalopoda, 7 Pisces). Ces matériaux permettent d'établir les subdivisions suivantes des dépôts crétaciques de Manghychlak.

1) Le **calcaire tithonien** à Nérinées et Aucelles est recouvert par une série de **grès rouge** et **gris-jaunâtre**, dans laquelle M. An-

---

[1]) Eichwald les décrit dans son travail: «Geognostisch-palaentologische Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak etc.». St-Pétersbourg. 1871.

[2]) B. Sémenow. Faune des dépôts jurassiques de Manghyschlak et de Touar-Kyr. Trav. de la Soc. Imp. des Naturalistes de St-Pétersb., XXIV, 1896.

droussow n'a pas trouvé de fossiles. Ces grès formés dans une mer très peu profonde—le changement des faciès doit évidemment avoir été très rapide après le tithonien—sont un écho de l'ensablement général de la mer russe qui caractérise dans la région le commencement de l'époque infracrétacée. Il ne me semble pas qu'un intervalle ait pu exister à Manghychlak entre le suprajurassique et l'infracrétacé: nous y trouvons des sédiments d'eaux très peu profondes à faune très pauvre, dont nous ne trouvons presque pas de vestiges. D'après sa position stratigraphique, cette série de dépôts peut être parallélisée avec le **valangien** et, en partie, avec le **hauterivien.**

2 a) Le grès est recouvert par un **grès gris** dont les horizons inférieur et supérieur n'offrent pas de fossiles. L'horizon moyen renferme:

Ostrea Couloni (Defr.) Orb.
Ostrea aquila Orb.
Ostrea cf. Boussignaulti (?) Orb.
Ostrea sp.
et Perna Ricordei Orb.

Ce grès gris, peut être partie supérieure du **hauterivien,** doit en général être regardé comme l'**urgonien** de l'étage **barrêmien (urgo-aptien).** Au S de Manghychlak, dans la partie SW de l'Oust-Ourt (Djanak), les assises à Ostrea Couloni renferment quelques vestiges insignifiants et mal conservés d'Ammonites et de Bélemnites.

b) Deux horizons correspondant au **rhodanien** de l'étage **barrêmien (urgo-aptien).** L'horizon inférieur est représenté à Tchaïr par un **grès gris compact** à Trigonies.

Il renferme les formes néocomiennes:

Venus Ricordei Orb.
Astarte cf. gigantea Desh.,

beaucoup de Trigonies propres à l'aptien et au néocomien supérieur, et aussi la forme aptienne Thetis minor Sow.

L'horizon supérieur est représenté à Tchaïr par un **calcaire gréseux.** Ce dernier renferme les formes néocomiennes:

Cyprina cf. fusiformis Pict et Camp.
Cardium (Unicardium) inornatum Orb.
Arca Gabrielis (Leym.) Orb.
Ostrea exogyroides Röm.,

beaucoup de formes propres à l'aptien et au néocomien, et quelques formes aptiennes.

3) Un **grès gris grossier** couvre le précédent à Tchaïr. Ce grès appartient déjà à l'étage **aptien (bédoulien + gargasien)**. Il renferme, entre autres, les Ammonites typiques aptiens:

Placenticeras bicurvatum Mich.
Hoplites Deshayesi Leym. et les formes voisines.
Acanthoceras Martini Orb.
Crioceras Urbani Neum. et Uhl.
Crioceras cf. Bowerbanki Sow.

On y trouv eaussi Inoceramus cf. aucella Trautsch., qui existe donc non seulement dans le néocomien, mais aussi dans l'aptien.

4 a) L'étage **albien** de Manghychlak est très bien développé à Aïrakty et, en partie, à Tubé-Koudouk. Il se partage en 3 sous-étages: un **inférieur** (correspondant à la zone européenne à Acanthoceras mamillare), un **moyen** (zone à Hoplites interruptus) et un **supérieur** ou **vraconien** (zone à Hoplites splendens). Le sous-étage **inférieur** de l'albien (les 3 horizons inférieurs d'Aïrakty) est représenté par un **grès**. Les Céphalopodes y sont très rares: nous ne possédons que des exemplaires uniques de

Phylloceras cf. subalpinum Orb. (le seul Phylloceras rencontré dans les assises mézosoïques de Manghychlak)
Anisoceras sp.
Belemnites sp.

Tous ces Céphalopodes sont renfermés dans l'horizon moyen du grès. On y rencontre aussi:

Inoceramus Salomoni Orb.
Ostrea (Alectryonia) Milleti Orb.

Ces deux dernières formes peuvent être envisagées comme caractéristiques de l'horizon.

L'horizon inférieur et l'horizon supérieur sont plus pauvres en fossiles. Deux formes sont caractéristiques de l'horizon supérieur:

Inoceramus concentricus Park.
Panopaea acutisulcata Orb.

b) Le sous-étage **moyen** commence à Aïrakty par un mélange de **grès gris-jaunâtre** avec de l'**argile schisteuse gris-bleuâtre gipsifère.** Les fossiles y manquent. La couche est recouverte par un **grès rouge ferrugineux à grandes concrétions sphéroïdales** (le 4-me horizon d'Aïrakty). Cet horizon renferme:

Hoplites interruptus Brug. et formes voisines.
Inoceramus concentricus Park. etc.

c) Le sous-étage **supérieur** ou **vraconien** commence à Aïrakty par un mélange de **grès rouge ferrugineux** et **d'argile schisteuse gris bleuâtre**; on n'y a pas encore constaté de fossiles. Ces couches passent bientôt à des **grès jaunes ferrugineux à grandes concrétions sphéroïdales**, très bien développés à Aïrakty («5-me et 6-me horizons») et à Tubé-Koudouk. Ce grès abonde en Ammonites:

Hoplites splendens Sow. et nombreuses formes voisines.

Les plus caractéristiques parmi les autres fossiles sont:

Inoceramus concentricus Park.
Inoceramus sulcatus Park.
Turritella Neptuni Münst.

Cette couche termine l'infracrétacé de Manghychlak. Nous avons un autre faciès plus argileux de l'infracrétacé à Djanrakty: 1) **Grès gris-jaunâtre** de l'âge **valangien**, partiellement **hauterivien** 2) **argile schisteuse gris—bleuâtre**, correspondant au **barrêmien**, à l'**aptien** et à la partie inférieure de l'**albien**. Dans la partie supérieure de l'albien, l'argile est peu à peu remplacée par un **sable jaune** correspondant au **vraconien**. La série gréso-argileuse contient très peu de fossiles. Dans la partie correspondante à l'albien inférieur on remarque:

Nautilus Clementi Orb.
Desmoceras sp.

L'albien, on le voit, possède une faune beaucoup plus riche que les autres étages de l'infracrétacé.

5 a) Le **cénomanien** de Manghychlak est bien développé à Bichakty. Pétrographiquement, on peut le subdiviser en deux parties; paléontologiquement,—en 3 sous-étages. La partie inférieure est composée, à Bichakty, par un **grès gris-rougeâtre** et une couche mince d'**argile schisteuse** à l'horizon supérieur. Ce grès correspond

paléontologiquement à deux zones européennes: il me semble qu'on peut envisager la partie inférieure à

Inoceramus cf. cuneiformis Orb.
Avellana lacryma (Mich.) Orb. (forme du gault)

comme correspondante à la zone cénomanienne inférieure à Pecten asper de l'Europe occidentale.

b) La partie supérieure du grès renferme de nombreux Ammonites, dont les plus caractéristiques sont:

Placenticeras (?) Grossouvrei n. sp., espèce indienne,
Schloenbachia varians Sow. et des formes voisines,
Hoplites falcatus Mant. etc.

On y trouve aussi des lamellibranches:

Inoceramus orbicularis Münst.,
Inoceramus Geinitzi Stol., forme indienne,
Avellana cassis Orb. etc.

Ce grès à Ammonites et Inocérames serait donc la zone à Schloenbachia varians, c'est-à-dire le sous-étage **moyen** du cénomanien. Ce dernier se continue peut être dans la couche mince de l'argile schisteuse qui contient des vestiges mal conservés de Gervillia, Inoceramus, Ostrea, Trigonia et Terebratula. Dans d'autres localités (p. ex. à Aïrakty), l'argile schisteuse occupe toute la moitié inférieure du cénomanien, c'est-à-dire les zones à Pecten asper et à Schloenb. varians. En quelques localités (p. ex. à Tubé-Koudouk), la partie inférieure du cénomanien est représentée par un grès glauconieux phosphoritique.

c) A Bichakty et Bach-Koudouk, des **grès glauconieux** et des **marnes phosphoritiques** recouvrent la partie inférieure du cénomanien. D'après les fossiles qu'elle renferme, cette aasise doit être rapportée au sous-étage **supérieur** du cénomanien, notamment à la zone à Acanthoceras Rhotomagense (**Rhotomagien**). Elle contient entre autres:

Discoidea cylindrica Ag.
Venus Rhotomagensis Orb.
Cyprina Ligeriensis Orb.
Avellana cassis Orb.
Acanthoceras Rhotomagense (Defr.) Brongn.

aussi Anatina Kurskensis Hofm., constaté dans l'ostéolite de Séversk (Russie Centrale).

6 a) Le **turonien** de Manghychlak est celui des étages supracrétaciques qui est le moins riche en fossiles. On peut cependant y distinguer deux sous-étages, le supérieur à titre provisoire. Le sous-étage **inférieur** qui correspond au **ligérien** de l'Europe occidentale, est représenté par une **marne glauconieuse gris verdâtre** (Aïrakty, Bichakty). La couche renferme p. ex.:

Actinocamax plenus Blainv.
Actinocamax sp.
Baculites sp.
Inoceramus sp.
Holaster planus Ag. etc.

b) La partie **supérieure** du turonien qui correspond à l'**angoumien** est formée dans certaines localités par une **marne blanche**, dans d'autres, par une **craie blanche intercalée de marne rougeâtre**. On n'y a pas trouvé de fossiles: c'est pourquoi son parallélisme avec l'angumien n'est que conditionnel, basé uniquement sur les données stratigraphiques.

7 a) Le **sénonien** de Manghychlak offre un développement assez considérable. La partie inférieure qui correspond au **coniacien** et au **sautonien**, est représentée par une bande uniforme de **craie grossière**. On peut l'observer dans plusieurs localités (Bour Kouiou, Bach Koudouk, Aktcha Kouiou, Karatchek etc.). Cette bande, à laquelle on peut donner le nom général d'**emschérien**, fournit peu de fossiles; on yremarque:

Ananchytes vulgaris Breyn. var. ovata Leske et var. pustulosa Leske.
Belemnitella mucronata Schlth. (peu d'exemplaires)
Inoceramus Cripsii Mant.
Ostrea vesicularis Link.
Terebratula cf. carnea Sow. etc.

b) Une **mince** couche de **craie** ou de **marne** recouvre la précédente. Cette couche renferme souvent beaucoup de **glauconie**, qui y forme tantôt des taches, tantôt la colorie entièrement en vert. La craie et la marne glauconieuses peuvent être envisagées comme cor-

respondant au **campanien**. Ces roches contiennent une faune abondante. Les principaux fossiles sont:

Ananchytes vulgaris Breyn. var. ovata Leste et var. pustulosa Leste
Magas pumilus Sow.
Terebratula cf. carnea Sow.
Ostrea vesicularis Link.
Belemnitella mucronata Schlth. (en grand nombre).
Actinocamax quadratus (Orb.) Blainv.
Nautilus sp.
Scaphites Schlüteri n. sp.
Hamites Roemeri Gein.
Baculites sp. etc.

c) La craie et la marne glauconieuses sont recouvertes par un **calcaire marneux blanc-grisâtre à Baculites**, qu'on peut envisager comme **maëstrichtien**. La richesse de la faune ne le cède en rien à la précédente. Nous trouvons dans ce calcaire:

Echinoconus conicus Breyn.
Ananchytes vulgaris Breyn. var. ovata Leske
Terebratula cf. carnea Sow.
Ostrea vesicularis Link.
Nautilus sp.
Scaphites constrictus Sow.
Scaphites tridens Kner.
Baculites cf. incurvatus Düj. etc.

Le sénonien se termine par le calcaire à Baculites.

8) Dans plusieurs localités (p. ex. à Aktcha Kouion, Bach Koudouk, Karachtchek), un **calcaire cà Bryozoaires** recouvre celui à Baculites. Le calcaire, tantôt **blanc**, tantôt **blanc jaunâtre**, parfois à silex, a son équivalent dans le **grès marneux** et le **sable glauconieux** des autres localités. Cette bande correspond au **danien** et contient un certain nombre de fossiles, dont nous nommerons:

Ananchytes vulgaris Breyn var. sulcata Orb. et var. semigloba Link.
Terebratula fallax Lundgr.
Terebratula faxensis Poss.
(Ces deux fossiles sont cités par M. Posselt comme existant dans

le calcaire de Faxoe; si je ne me trompe, ils ne se rencontrent pas plus bas).

Ostrea vesicularis Link.

Ostrea cf. Kaufmanni (?) Roman. etc.

9) Le calcaire à Bryozoaires couronne le système crétacé de Manghychlak. Il est recouvert par des grès glauconieux et calcaires à Nummulites et Orbitolites de l'éocène.

Remarques générales sur la faune de Manghychlak dans le bassin mésozoïque transcaspien.

Pendant deux périodes géologiques, et même au commencement d'une troisième (à partir du lias jusqu'à l'éocène), les flots marins ont continuellement lavé les bords de l'île montagneuse qui existait au milieu du Manghychlak moderne. Il est probable que l'île voisine du Caucase se trouvait alors dans les mêmes conditions. A mon avis, c'est la hâte et la difficulté d'observations dans un pays montagneux qui ont seules été cause que M. Karakasch [1]) a cru pouvoir constater un certain intervalle entre le supracrétacé et l'éocène dans la région, et supposer une lacune à la place du barrêmien (urgo-aptien).

Il est possible que la mer méridionale Criméo-Caucaso-Transcaspienne était pendant toute la période jurassique et toute la période crétacée un bassin tranquille d'une rare constance. Ce bassin alimentait, grâce à l'abondance de ses eaux, les mers jurassique et crétacique de la Russie d'Europe. Il y avait un contraste marqué entre la constance tranquille et la profondeur de ce bassin, et le peu de profondeur de la capricieuse mer boréale qui inondait rapidement d'immenses territoires et disparaissait très vite.

Le premier témoignage de la transgression marine à Manghychlak est un conglomérat quartzeux de l'âge lyasique. A cette époque la mer était très peu profonde. Le fond mi-argileux, mi-sableux se couvrit bientôt de plantes. La vie animale y était au contraire très pauvre.

---

[1]) Karakasch. Dépôts crétacés du versant septentrional de la chaîne principale du Caucase et leur faune.

Au commencement de l'époque mésojurassique, les eaux légèrement saumâtres du bassin peu profond commençaient peu à peu à devenir plus salées et le fond du bassin s'abaissa. Les plantes qui ne supportaient pas la profondeur et la salure de l'eau commençaient à disparaître, cédant la place à une faune de mollusques, qui conserva jusqu'à la fin de l'époque son caractère littoral.

Les mêmes phénomènes se remarquent à Manghychlak à l'époque du crétacé: la formation des sédiments était accompagnée d'un abaissement graduel du fond marin et d'une petite élévation vers la fin de l'époque. Au début, les sédiments se déposaient dans des eaux très peu profondes (comme au commencement de l'époque jurassique). La mer supracrétacée était probablement beaucoup plus profonde que la mer suprajurassique: l'étroit bassin méridional suprajurassique de la Russie devait être moins profond au milieu que le bassin supracrétacé, qui s'étendait sur une grande largeur latitudinale et se prolongeait, du côté de l'orient, jusque dans le Turkestan. L'élévation du fond marin vers la fin de l'époque crétacée n'était pas importante: la mer n'eut que la profondeur qu'elle avait eue à l'époque du cénomanien.

La planche ajoutée dans le texte russe (voir p. 152) nous montre la quantité d'espèces et de genres, recueillis dans chaque étage mésozoïque à Manghychlak. Cette planche—je m'y base principalement sur la collection de M. Androussow qui a soigneusement indiqué les étages où il a trouvé les fossiles—nous permet de faire les conclusions suivantes: 1) dans le jurassique, nous voyons deux fois la faune subitement s'enrichir dans deux étages non voisins (le callovien et le tithônien), tandis que dans l'infracrétacé elle s'enrichit graduellement de bas en haut; 2) dans les dépôts supracrétacés, les étages riches et pauvres suivent le même ordre que dans le jurassique (riches: le cénomanien et le sénonien; pauvres: le turonien et le danien); 3) les lamellibranches prédominent dans tous les étages mésozoïques de Manghychlak; 4) les gastéropodes et les céphalopodes occupent la seconde place; il n'y a pas de grand intervalle dans leur apparition; 5) dans l'infracrétacé, la richesse de la faune des gastéropodes diminue graduellement vers les étages supérieurs; celle des lamellibranches et des céphalopodes augmente progressivement; 6) le cénomanien hérite de la richesse faunistique de l'albien; 7) les échinodermes qui apparaissent à Manghychlak dans le tithônien, et les

brachiopodes assez uniformément distribués dans le jurassique, manquent dans l'infracrétacé. Ces classes reparaissent en même temps dans le cénomanien et les échinodermes, dont la richesse augmente graduellement, l'emportant peu à peu sur les brachiopodes; 8) les autres classes (éponges, coraux, vers, scaphopodes, bryozoaires etc.) apparaissent à Mangychlak sans aucune succession: ces fossiles dépendent exclusivement du caractère des sédiments et ne sont pas abondants, sauf peut-être les bryozoaires; 9) la faune des dépôts crétacés de Manghychlak est beaucoup plus riche que celle des dépôts jurassiques, ce qui se laisse le mieux constater par la faune des céphalopodes et des gastéropodes.

Neumayr, se basant sur l'absence de Phylloceras et de Lytoceras dans les sédiments jurassiques et crétaciques de Manghychlak, a cru pouvoir détacher de la chaude province méditerannéenne cette partie de la mer à climat plus tempéré qu'il nomme province «caspique». Il me semble que ce point de vue est admissible jusqu'à nos jours: nous ne rencontrons dans le jurassique aucun Phylloceras et, vers la fin de la période, nous voyons même les Aucelles boréales arriver du nord. Quoique nous remarquions dans la période crétacique, surtout dans d'infracrétacé, une ressemblance dans la succession pétrographique des sédiments (le Mangychlak rappelle tantôt le versant nord du Caucase, tantôt le versant sud), nous ne trouvons qu'un seule exemplaire de Phylloceras dans l'albien; les rudistes ne sont représentés dans la collection d'Eichwald que par deux exemplaires qui proviennent probablement du rhôdanien.

Nous pouvons par conséquent considérer la mer mésozoïque de Manghychlak comme un chaînon intermédiaire, dans lequel apparaissaient de temps en temps, au milieu de la faune européenne habituelle, des émigrés uniques de formes boréales, méditérranéennes et indiennes. La faune mézosoïque de Manghychlak doit offrir la plus grande analogie avec celle du Daghestan qui est encore très peu explorée.

Description de quelques céphalopodes crétaciques provenant de Manghychlak.

Placenticeras Meek.

Groupe *Fritchii.*

Placenticeras (?) Grossouvrei n. sp.

(pl. II f. 5 a, b, c).

Les synonymes sont indiqués dans le texte russe.

M. de Grossouvre remarque, non sans raison, que les figures citées de Stoliczka n'appartiennent pas à Amm. Guadaloupae. Je propose de nommer cette nouvelle espèce «Plac. Grossouvrei», en l'honneur de ce savant qui a démontré les véritables relations génétiques des Ammonites supracrétacés.

J'ai sous les yeux un seul exemplaire provenant du cénomanien (zone à Schloenb. varians) de Bichakty.

Schloenbachia Neum.

Rang *varians-Coupei* (ou *Coupei-costata*)

(voisin d Hoplites, d'après Grossouvre).

Schloenbachia Sharpei n. f.

(pl. II f. 9 a, b; pl. III f. 1, 2).

Voir les synonymes dans le texte russe.

On doit placer cette forme entre Schloenb. tuberculata (Mant) Sharpe et Schloenb. snbtuberculata Sharpe. La description se trouve dans le texte russe.

J'ai sous les yeux 3 exemplaires provenant du cénomanien (zone à Schloenb. varians) de Bichakty.

Haploceras Zitt.

Haploceras (?) Pavlowi n. sp.

(pl. III f. 8).

Voir les dimensions dans le texte russe.

J'ai sous les yeux un seul exemplaire. C'est une espèce voisine de Haploceras impressum Orb. Spire, composée de tours très apla-

tis, ornés d'nn canal au milieu de la surface latérale, de côtes rares et très déliquescentes, courbées un peu en avant. La surface siphonale est plane comme chez plusieurs Hoplites du groupe splendens L'ombilic est large et très peu profond.

L'espèce provient du vraconien de Tubé-Koudouk.

Hoplites Neum.

1) Groupe *Deshayesi-Dufrenoyi*, voisin du genre *Sonneratia* Bayle.

Dans le texte russe je donne le schème des relations génétiques de quelques membres de ce groupe.

Hoplites Tschairi n. f.

(pl. III f. 13 a, b, f. 14).

1890. Hoplites aff. Deshayesi. Bogdanovitsch. Mém. Soc. Minéral. Russe. 26, p. 126, pl. 3, f. 5.

J'ai sous les yeux l'exemplaire dont je donne le dessin et quelques morceaux de tours. C'est une forme beaucoup plus épaisse, à côtes plus grossières que Hopl. Deshayesi et Hopl. Weissi. Les lobes ne diffèrent pas de ceux de Hoplites Dufrenoyi (d'Orbigny, Pal. franç. pl. 33, f. 6). Aptien de Tchaïr.

2) Groupe *splendens*.

Dans le texte russe je donne un schème des relations génétiques des membres connus de ce groupe. J'y distingue trois types de suture: 1) type de splendens-Deluci, 2) type auritus, 3) type pseudo-Fittoni (je considère le Hopl. Fittoni comme une espèce indépendante et non comme un individu vieux d'une autre espèce). Dans le texte russe se trouve la caractéristique des trois types de suture.

Hoplites pseudoauritus n. f.

(pl. IV f. 4 a, b, c).

1890. Hoplites splendens (?). Bogdanovitch. Mém. Soc. Minéral. Russe, 26, pi. 3, f. 3, 4 (?).

J'ai deux exemplaires que je rapporte à cette forme. On doit la placer entre Hopl. auritus et Hopl. Michalskii n. f. La description de Hopl. pseudoauritus du vraconien de Tubé-Koudouk est donnée dans le texte russe.

Hoplites Michalskii n. f.

(pl. IV f. 5 a, b, c, d).

J'ai sous les yeux 4 exemplaires de cette forme qu'on doit placer au milieu du groupe splendens. La description en est donnée dans le texte tusse. La suture est du type pseudo-Fittoni.

La forme provient du vraconien de Tubé-Koudouk et d'Aïrakty.

Hoplites pseudocoelonodus n. f.

(pl. IV f. 7 a, b).

Quelques morceaux de tours, appartenant à une forme qu'on peut placer entre Hopl. Michalskii n. f. et Hopl. coelonodus Seely. La description se trouve dans le texte russe.

La forme provient du vraconien d'Aïrakty.

Hoplites Uhligi n. f.

(pl. V f. 1 a, b, c).

Seul exemplaire d'une forme très aplatie, à suture du type pseudo-Fittoni. La description en est donnée dans le texte russe.

La forme provient du vraconien de Tubé-Koudouk.

Hoplites pseudo-Fittoni n. f.

(pl. V f. 2 a, b, c).

Un seul exemplaire, d'une forme très aplatie, dont la suture est typique pour plusieurs membres du groupe splendens. La description se trouve dans le texte russe.

La forme provient du vraconien de Tubé-Koudouk.

Hoplites pseudo-Michelini n. f

(pl. V f. 3 a, b).

Deux petits morceaux de tours appartenant à une forme qu'on peut placer entre Hopl. Michelini Orb., Hopl. Raulini Orb. et Hopl. Mikhalskii n. f. La suture occupe le milieu entre le type splendens Deluci et le type pseudo-Fittoni.

La forme provient du vraconien de Tubé-Koudouk.

3) Groupe *falcati.*

Ce groupe provient du groupe vraconien Splendens (de Hopl. coelonodus); il pénètre dans le cénomanien. Le texte russe donne le schème des relations génétiques des membres de ce groupe et leur rapport avec le groupe splendens. Je propose 6 formes nouvelles dans le groupe falcati: 1) Hoplites pseudofalcatus (Mantell, pl; 21, f. 6, Sharpe, pl. 7 f. 5, d'Orbigny, pl, 99 f. 2,3); 2) Hoplites falcoides (Sharpe, pl. 7, f. 6); 3) Hoplites crassofalcatus (Sharpe, pl. 7, f. 8, d'Orbigny, pl. 99, f. 1, 4, 5); 4) Hoplites Hannovereniis (Schlüter, pl. 6, f. 6, 7, 8). 5) Hoplites falcocoelonodus (Pictet et Campiche, pl. 27, f. 4, 5, 9); 6) Hoplites subfalcatus (Ibidem, pl. 27, f. 2, 7; media forma falcocoelonodus-subfalcatus, ibidem, pl. 27, f. 3, 6).

Hoplites subfalcatus n. f.

(pl. V f. 5).

Voir les synonymes dans le texte russe.

Deux morceaux de tours provenant dn cénomanien (zone à Schloenb. varians) de Bichakty.

Scaphites Park.

Scaphites Schlüteri n. sp.

(pl. V f. 9).

Voir les synonymes dans le texte russe.

Trois exemplaires d'une espèce que je propose de nommer en l'honneur de M. Schlüter. La description en est donnée dans le texte russe.

L'espéce provient du campanien des environs de Bour-Kouiou.

Je dois corriger ici une faute involontaire dans ma «Faune des dépôts jurassiques de Manghychlak et de Touar-Kyr». Quand j'ai écrit cet ouvrage, l'original de Perisphinctes biplex (?) Sow. (l. c. p. 78) de la collection d'Eichwald m'était inconnu. Je l'ai trouvé plus tard dans le Musée Géologique de l'Université de St-Pétersbourg. Ce n'est ni Perisph. biplex, ni Perisph. du groupe plicatilis, comme pensait Neumayr, mais un Peltoceras du groupe athleta (espèce callovienne). Le dessin d'Eichwald ne donne pas une idée exacte de l'original.

УКАЗАТЕЛЬ.

Index.

	Стр. Pg.	Табл. Pl.	Ф. F.
Acanthoceras Cornueli Orb.	131		
» euomphalum Sharpe	131		
» Martini Orb. . .	131		
» Rhotomagense (Defr.) Brongn.	132		
Acteon cf. marginata Orb.	89		
Acteonina sp. (cf. Chavannesi P. et Ren.)	89		
» sp.	89		
» sp. (cf. Renevieri P. et C.)	88		
Actinocamax plenus Blainv.	93	II	2
» quadratus (Orb.) Blainv.	93	II	3
» sp.	94		
Ammonites sp.	132		
Ananchytes cf. papillosus(?)Orb.	13		
» vulgaris Breyn. .	13		
var. ovata Leske	13	I	2
» pustulosa Leske	14		
» semigloba Lmk.	14		
» sulcata Orb.	14		
» (?) sp.	13		
Anatina Kurskensis Hofm. .	26		
» sp. (Mactromya ?)	26		
Ancyloceras simbirskensis Iasyk.	134		
Anisoceras (?) sp.	133		
Aporrhais cf. calcarata Sow.	88		
» Triboleti P. et C.	87		
Arca (Cucullaea) carinata Sow.	51		
» (Trigonoarca) Cornueli Orb.	49		
» (Trigonoarca) Fittoni P. et C.	49		
» (Cucullaea) Gabrielis (Leym.) Orb.	50	I	10
Arca (Cucullaea) glabra (Park.) Sow.	49		
» Mailleana Orb. . . .	51		
» Maresi Coq.	51		
» marullensis Orb. . .	50	I	9
» subnana (P. et Roux.)	50		
» sp.	51		
Arcopagia Raulini Orb. . .	28		
» sp.	28		
Astarte Beaumonti Leym. .	41		
» cf. gigantea Desh. .	40	V	12
» cf. plauensis Gein. .	42		
» cf. pseudostriata Orb.	40		
» cf. subdentata Röm.	40		
» substriata(Leym.)Orb.	42		
» sp.	41		
» sp.	41		
» sp.	42		
» sp.	42		
Avellana sp. (cf. alpina P. Roux).	90		
» sp. (cf. aptiensis P. et C.)	90		
» cassis Orb. . . .	91		
» Clementina Orb. .	91	I	20
» lacryma (Mich.) Orb.	91	I	21, 22
» (?) sp.	90		
Avicula cf. cenomanensis Orb.	63		
» sp.	63		
» (?) sp.	63		
» sp.	63		
» sp.	63		
» sp.	64		
Baculites cf. incurvatus Duj.	136	V	11
» sp.	136		
» sp.	137		
Belemnitella mucronata Schlth.	92	II	1
Belemnites minimus List. .	92		

	Стр. Pg.	Табл. Pl.	Ф. F.
Belemnites sp.	92		
» sp.	92		
Bourgueticrinus sp.	7		
Camerospongia (?) sp. . . .	6		
Cardita planissima Eichw. .	42		
Cardium cf. Guerangeri Orb.	36		
» (Unicardium) inornatum Orb.	35		
» cf. Voltzi Leym. .	35		
» sp.	36		
» sp.	36		
» sp.	36		
Caryophyllia pocillum Eichw.	7		
Cassidulus sp (cf. elongatus Orb)	12		
» sp.	12		
Catopygus sp.	12		
Ceratomus (?) sp.	11		
Cerioporamamillosa (?) Röm.	18		
Cerithium Lallierianum Orb.	87		
» sp.	87		
Ceromya cretacea Müll. . .	26		
Chama cornu copiae Orb. .	39		
» inaequalis Eichw. .	38		
Chemnitzia sp.	86		
Cidaris asperula Röm. . . .	9		
» Reussi Gein. . . .	9		
» subvesiculosa Orb. .	8		
» sp.	9		
Corbis corrugata (Sow) P. et C.	36		
Corbula sp.	24		
» sp.	24		
» sp.	25		
Crania sp. (cf. parisiensis Defr. ?)	18		
Crioceras (Pictetia) Astieri Orb.	133		
» cf. Bowerbanki Sow	133	V	7
» Urbani Neum. et Uhl.	132	V	6
Cyphosoma radiatum Sor. .	10		
» regulare Ag. .	9		
» sp.	10		
Cyprina augulata Sow . .	33		
» bernensis Leym .	33		
» cf. fusiformis P. et C.	34		
» Ligeriensis Orb .	34		
» cf. oblonga Orb .	35		
» cf. obtusa Lahus .	34		
» sp.	34		
» sp.	34		
Dentalium sp.	78		
» sp.	78		
Desmoceras cf. Beudanti Brongn	107		
Desmoceras (Puzosia) Mayori Orb	108		
» cf. Parandieri Orb	107	III	9
» sp.	108		
Discoidea cylindrica Ag .	11		
Dipplodonta aff. gurgitis P. et Roux .	38		
Echinobrissus sp.	12		
Echinoconus conicus Breyn	10		
» sp. (cf. globulus? Orb.) .	10		
» sp. (cf. subrotundus Orb.)	10		
Enchodus striatus Eichw .	138		
Epiaster sp. (cf. gibbus Cotteau)	16	I	4
Euchrysalis sp.	87		
Fusus sp.	88		
» sp.	88		
Gastrochaena cf. gaultina P. et C.	24		
Gervillia cf. subaviculoides Orb.	62		
» sp.	62		
» sp.	62		
Hamites Roemeri Gein . .	136	V	10
Haploceras (?) Pavlowi n. sp.	106	III	8
» (?) sp.	106		
» sp.	107		
Heteropora sp.	18		
Hinnites concentricus Eichw.	67		
» Doroschini Eichw.	67		
Holaster planus Ag. . . .	15		
» cf. suborbicularis Ag.	14		
» sp.	15		
Holcodiscus sp.	109		
Hoplites auritus Sow . .	119	IV	3
» Bennetiae Sow .	115		
» aff. coelonodus Seely	123		
» Deluci Brongn .	121	IV	6
» Denarius Sow .	126		
» Deshayesi Leym.	110	III	10,11
» falcatus Mant. .	129	V	4
» interruptus Brug.	114	IV	1
» aff. Leopoldi (?) Orb.	130		
» Michalskii n. f. .	120	IV	5
» pseudoauritus n.f.	119	IV	4
» pseudocoelondus n. f.	122	IV	7
» pseudo - Fittoni n. f.	125	V	2
» pseudo-Michelini n. f.	126	V	3

	Стр. Pg.	Табл. Pl.	Ф. F.
Hoplites quercifolius Orb.	128		
» splendens Sow.	118		
» Studeri P. et C. var. globosa	116	IV	2
» subfalcatus n. f.	130	V	5
» Tschaïri n. f.	113	III	13,14
» Uhligi n. f.	124	V	1
» Weissi Neum. et Uhl	112	III	12
» sp.	115		
» sp.	127		
» sp.	127		
» sp.	128		
Inoceramus cf. aucella			
» Trautsch.	55	I	11
» concentricus Park	56		
» cordiformis (Sow) Gldf	59	I	15
» Cripsii Mant.	60		
» cf. cuneiformis Orb.	58		
» fragilis Sinz	55		
» Geinitzi Stol	59	I	16
» latus Mant	61		
» aff. lingua Gldf	57		
» cf. multiplicatus Stol	60		
» cf. mytiloides Mant	59		
» neocomiensis Orb.	57		
» orbicularis Münst	58	I	13
» propinquus Münst	58	I	14
» Salomoni Orb.	56	I	12
» (Actinoceramus) sulcatus Park.	61	I	17
» sp.	57		
» sp.	60		
» sp.	60		
» sp.	60		
» sp.	61		
» sp.	61		
Isis tenuistriata Reuss	7	I	1
Isocardia gaultina P. et C.	32		
» cf. Montmollini P. et C.	33		
» sp.	32		
» sp.	32		
Lamna rhaphiodon Ag.	137		
Leda solea Orb.	46		
» sp.	46		
» sp.	46		
Lima cf. canaliculata Gldf.	68		
Lima elongata Sow.	68		
» (Plagiostoma) Hoperi Mant.	68		
» aff. Royeri Orb.	68		
Limea cf. circularis Holzapf.	67		
Lithodomus sp. (cf. obtusus Orb.).	52		
» sp.	52		
Lucina arduennensis Orb.	37		
» Cornueli (?) Orb.	37		
» turoneusis Orb.	38		
» sp. (cf. ventricularis P. et C.)	37		
» sp.	38		
Macropoma Mantelli Ag.	138		
Magas pumilus Sow.	23		
Micraster sp. (cf. cor anguinum Ag. ?)	15		
» cf. laxeporus Orb.	15	I	3
» sp.	16		
Modiola Fittoni Orb.	53		
Mytilus Cuvieri Math.	53		
» sp. (cf. flagelliferum Forb)	54		
Natica dichotoma Gein	85		
» Dupini Leym	85		
» ervyna Orb.	85		
» sp. (cf. gaultina Orb.).	84		
» laevigata (Desh.) Orb.	84		
» rugosa Röm.	85		
» sp.	86		
» sp.	86		
Nautilus Clementi Orb.	94	II	4
» Sowerbyi (?) Orb.	95		
» sp.	94		
» sp.	94		
» sp.	95		
» sp.	95		
Neolobites (?) sp.	96		
Nucula Jaccardi P. et C.	47		
» ovata Mant.	47		
» pectinata Sow.	46		
» sp.	47		
» sp.	48		
» sp.	48		
Opis Hugardi Orb.	39		
Ostrea (Exogyra) aquila Orb.	72		
» arduennensis Orb.	74		
» cf. Boussignaulti (?) Orb.	74		
» (Exogyra) canaliculata (Sow) Defr.	73		
» (Exogyra) conica Sow.	72		

	Стр. Pg.	Табл. Pl.	Ф. F.
Ostrea (Exogyra) Couloni (Defr.) Orb.	71		
» exogyroides Röm.	74		
» (Gryphaea) cf. Kaufmanni(?) Roman.	77		
» (Exogyra) lateralis Nils.	73		
» (Alectryonia) Milleti Orb.	71		
(Gryphaea) navia Conr.	76	I	18
» (Gryphaea) Pitcheri Coq.	77		
» semiplana Sow. .	75		
» (Exogyra) sigmoidea Reuss.	73		
» (Alectryonia) ungulata Coq.	71		
» (Gryphaea) vesicularis Lmk.	76		
» sp.	71		
» sp.	74		
» sp.	75		
» sp.	75		
» sp.	75		
» sp.	76		
» sp.	76		
» sp.	76		
Otodus appendiculatus Ag.	137		
Oxyrrhina angustidens Reuss.	137		
» Mantelli Ag. . .	137		
Panopaea acutisulcata Orb.	28		
» cf. Cottaldina Orb.	27		
» neocomiensis (Leym.) Orb.	27		
» plicata(Sow) Fitt.	27		
Pecten cf. acuminatus Gein.	66		
» campaniensis Orb.	66		
» cf. comans Röm. .	65		
» cf. orbicularis Sow.	65		
» pulchellus Nils. .	66		
» sp.	65		
» sp.	66		
» (?) sp.	67		
Pectunculus Huberi P. et Roux	48		
» cf. sublaevis Reuss	48		
Pentacriuus cf. lanceolatus Röm.	8		
» sulcifer Eichw.	8		
Peregrinella sp.	20		
Perna dilatata Eichw. . .	54		
» Ricordei Orb. . . .	54		
» sp.	55		
Phylloceras cf. subalpinum Orb.	95		
Pinna cf. (aff. Robinaldi Orb.).	52		
» sp.	52		
» sp.	52		
Placenticeras bicurvatum Mich.	96		
» (?) Grossouvrei n. sp.	97	II	5
Pleurotomaria sp.(cf. Anstedi Forb	79		
» cf. Astieri Orb.	78		
» cf. lima Orb.	78		
» plana Gldf. .	79		
» cf. Robinaldi Orb.	79		
» sp.	79		
» sp.	80		
» sp.	80		
Plicatula gurgitis P. et Roux	70		
» inflata Sow . . .	70		
» (?) sp.	71		
Pygaulus sp.	11		
Pyrina Orbignyana Ag, . .	11		
« sp.	11		
Requienia consobrina Eichw	39		
» Lonsdalei Sow. .	39		
Rhynchonella Cuvieri Orb.	19		
» limbata Schlth	20		
» Mantelli Sow.	18	I	6
» octoplicata (Sow.) Defr.	19		
» sp.	19		
» sp.	20		
Saurocephalus cylindraceus Eichw.	138		
Scalaria cf. Raulini Orb. .	82		
» (?) sp.	82		
Scaphites conctrictus Sow.	134	V	8
» Schlüteri n. sp.	135	V	9
» tridens Kner. .	135		
Schloenbachia cf. Buchardi Orb.	98		
» Coupei Brongn.	98	II	6,7,8
» intermedia (Mant.) Sharpe.	104	III	5, 6
» Sharpei n. f.	100	II / III	9 / 1, 2
» subplana (Mant.) Sharpe.	104	III	7
» subtuberculata Sharpe.	101	III	3
» tuberculata (Mant.) Sharpe.	100		

	Стр. Pg.	Табл. Pl.	Ф. F.
Schloenbachia varians Sow.	102	III	4
» sp.	105		
Serpula cf. conjuncta Gein.	17		
» destricta Eichw. .	18		
» cf. filiformis P. et Ren.	16		
» cf. Ootatorensis Stol.	17		
» planorbis Gein. .	17	I	5
» plexus Sow. . . .	17		
» verticalis Eichw.	17		
Siphonocoelia nodosa Eichw.	7		
Solarium cf. Astieri Orb. .	82		
Spondylus Dutemplei Orb.	70		
» cf. hystrix Gldf.	69		
» obesus Orb, . .	69		
» santonensis Orb.	70		
» cf. spinosus Desh.	69		
Spongia Saxonica Gein. .	6		
Stellaster quinqueloba Gldf.	8		
Strombus sp.	88		
Tapes fragilis Orb.	32		
Tellina sp.	29		
Terebratella Humboldti Hag.	23		
» sp. (cf. Menardi Dav. non Orb.).	22		
Terebratula cf. carnea Sow.	21		
» fallax Lndgr. .	22	I	7
» faxensis Poss. .	22	I	8
» cf. lens Nils.	21		
» semigloba Sow. var. Lewishamensis Dav.	21		
» sp.	21		
» sp.	22		
Teredo socialis Eichw. . .	24		
Thetis genevensis P. et Roux.	29		
» minor Sow. . . .	29		
» cf. Picteti Karak. .	29		
Thracia carinifera Orb. . .	25		
» neocomiensis Orb.	25		
» rotunda P. et Roux.	25		
» sp.	26		
» sp.	26		
Toxoceras Royeri Orb. . .	134		
Trigonia cf. aliformis Park.	45		
» caudata Ag. . .	43		
» cf. Constanti Orb.	45		
» Coquandi Orb. .	45		
» crenulata Lmk. .	45		
» disparilis Orb. .	44		
» cf. longa Ag. . .	44		
» nodosa Sow. . .	43		
» sp.	44		
» sp.	44		
» sp.	46		
Trochus sp. (cf. Chavannesi P. et C.)	81		
» sp.	81		
» sp.	81		
Turbo sp. (cf. dubiensis P. et C.).	80		
» (cf. fleurierensis P. et C.).	80		
» Goupili Orb. . . .	81		
» iniquilineatus P. et C.	80		
Turritella cf. Bauga Orb. .	83		
» multistriata Reuss.	84		
» Neptuni Münst. .	82	I	19
» cf. Verneuili Orb.	83		
» sp.	83		
» sp.	83		
» sp.	83		
Tylostoma sp. (cf. depressum P. et C.).	86		
» Rochatianum Pict. et Camp.	86		
Ventriculites sp.	6		
Venus Cornueli Orb. . . .	31		
» Goldfussi Gein. . .	31		
» Rhotomagensis Orb.	31		
» Ricordei Orb. . . .	30		
» vendoperata Orb. .	30		
» cf. Vibrayeana Orb.	30		
» sp.	31		
Vola quadricostata Sow. .	64		
» quinquecostata Sow.	64		
» striatocostata Gldf. .	65		
Waldheimia sp.	23		

Объясненіе таблицъ.

Explication des planches.

ТАБЛИЦА I.

Ф. Стр.

1. Isis tenuistriata Reuss. Айракты. Альбскій ярусъ. 7
2. Ananchytes vulgaris Breyn.
   a) var. ovata Leske. Акча-Кую. Сенонскій ярусъ. 13
   b) var. pyramidalis. Акча Кую. Сенонскій ярусъ. 13

3a, b. Micraster cf. laxeporus Orb. Башъ Кудукъ. Сенонскій ярусъ. Увеличено въ $1^1/_3$ раза. 15

4a, b, c, d. Epiaster sp. (cf. gibbus Cotteau). Башъ Кудукъ. Сенонскій ярусъ. 16

5. Serpula planorbis Gein. Башъ Кудукъ. Сенонскій ярусъ. Увеличено въ $1^1/_2$ раза. 17

6a, b. Rhynchonella Mantelli Sow. Бишакты. Туронскій ярусъ . . 18

7a, b. Terebratula fallax Lndgr. Башъ Кудукъ. Датскій ярусъ. Увеличено въ $1^1/_8$ раза. . . . 22

8a, b Terebratula faxensis Poss. Башъ Кудукъ. Датскій ярусъ. Увеличено въ $1^1/_4$ раза. . . . 22

9. Arca marullensis Orb. Чаиръ Барремскій ярусъ. 50
10. Arca (Cucullaea) Gabrielis Orb. Чаиръ Барремскій ярусъ. . . 50
11. Inoceramus cf. aucella Trautsch. Чаиръ. Аптскій ярусъ. 55
12. Inoceramus Salomoni Orb. Айракты. Альбскій ярусъ. . . . 56
13. Inoceramus orbicularis Münst. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. Увеличено въ $1^1/_8$ раза. . . . 58
14. Inoceramus propinquus Münst. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 58
15. Inoceramus cordiformis (Sow.) Gldf. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 69
16. Inoceramus Geinitzi Stol. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. . 59
17. Inoceramus (Actinoceramus) sul-

PLANCHE I.

F. Pg.

1. Isis tenuistriata Reuss. Aïrakty. Étage albien. 7
2. Ananchytes vulgaris Breyn.
   a) var. ovata Leske. Aktcha Kouiou. Étage sénonien . . 13
   b) var. pyramidalts. Aktcha Kouiou. Étage sénonien. . . 13

3a, b. Micraster cf. laxeporus Orb. Bash Koudouk. Étage sénonien. $1^1/_3$ de la grandeur naturelle. 15

4a, b, c, d. Epiaster sp. (cf. gibbus Cotteau). Basch Koudouk. Étage sénonien. 16

5. Serpula planorbis Gein. Basch Koudouk. Étage sénonien. $1^1/_2$ de la grand. natur. 17

6a, b. Rhynchonella Mantelli Sow. Bichakty. Étage turonien. . . 18

7a, b. Terebratula fallax Lndgr. Bach Koudouk. Étage danien. $1^1/_8$ de la grand. natur. . . . 22

8a, b. Terebratula faxensis Poss. Bach Koudouk. Étage danien. $1^1/_4$ de la grand. natur. . . . 22

9. Arca marullensis Orb. Tschaïr. Étage barrêmien. 50
10. Arca (Cucullaea) Gabrielis Orb. Tschaïr. Étage barrêmien. . . 50
11. Inoceramus cf. aucella Trautsch. Tchaïr. Étage aptien. 55
12. Inoceramus Salomoni Orb. Aïrakty. Étage albien. 56
13. Inoceramus orbicularis Münst. Bichakty. Étage cénomanien. $1^1/_8$ de la grand. natur. . . . 58
14. Inoceramus propinquus Münst. Bichakty. Étage cénomanien. . 58
15. Inoceramus cordiformis (Sow.) Gldf. Bichakty. Étage cénomanien. 69
16. Inoceramus Geinitzi Stol. Bichakti. Étage cénomanien. . 59
17. Inoceramus (Actinoceramus)

Ф. Стр.

catus Park. Тюбе Кудукъ. Альбскій ярусъ 61
18a, b. Ostrea (Gryphaea) navia Conrad. Кара-Щекъ Сенонскій ярусъ. 76

19a, b. Turritella Neptuni Münst. Айракты. Альбскій ярусъ. . . 82
20. Avelana Clementi Orb. Айракты. Альбскій ярусъ. Увеличено въ $1^1/_2$ раза. 91
21, 22. Avellana lacryma Orb. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. Увеличено въ $1^1/_2$ раза. . . . 91

ТАБЛИЦА II.

1. Belemnitella mucronata Schlth. Башъ Кудукъ. Сенонскій ярусъ. 92

2a, b. Actinocamax plenus Blainv. Айракты. Туронскій ярусъ. . 93
3. Actinocamax quadratus Orb. Башъ Кудакъ. Сенонскій ярусъ. 93
4a, b. Nautilus Clementi Orb. Джанракты. Альбскій ярусъ . 94
5a, b, c. Placenticeras (?) Grossouvrei n. sp. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 97
6a, b. Schloenbachia Coupei Brongn. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 98
7, 8. Молодые экземпляры того-же вида. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. Увеличено въ 3 раза. . 98
9a, b. Schloenbachia Sharpei n. f. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 100

ТАБЛИЦА III.

1. Schloenbachia Sharpei n. f. Разрѣзъ. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 100
2. То-же. Небольшой экземпляръ. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 100
3. Schloenbachia subtuberculata Sharpe. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 101
4a, b. Schloenbachia varians Sow. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 102
5a, b, 6. Schloenbachia intermedia (Mant.) Sharpe. Бишакты. Сеноманскій ярусъ 104
7a, b, c. Schloenbachia subplana (Mant.) Sharpe. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. 104
8. Haploceras (?) Pavlowi n. sp. Тюбе-Кудукъ. Альбскій ярусъ. 106
9a, b. Desmoceras cf. Parandieri Orb. Тюбе Кудукъ. Альбскій ярусъ. 107
10. Hoplites Deshayesi Leym. Hop-

F. Pg.

sulcatus Park. Tubé Koudouk. Étage albien. 61
18a, b. Ostrea (Gryphaea) navia Conrad. Karatchek. Étage sénonien. 76
19a, b. Turritella Neptuni Münst. Aïrakty. Étage albien. 82
20. Avellana Clementi Orb. Aïrakty. Étage albien. $1^1/_2$ de la grand. natur. 91
21, 22. Avellana lacryma Orb. Bichakty. Étage cénomanien. $1^1/_2$ de la grand. natur. . . . 91

PLANCHE II.

1. Belemnitella mucronata Schlth. Bach Koudouk. Étage sénonien. 92
2a, b. Actinocamax plenus Blainv. Aïrakty. Étage turonien. . . . 93
3. Actinocamax quadratus Orb. Bach Koudouk. Étage sénonien. 93
4a, b. Nautilus Clementi Orb. Djanrakty. Étage albien. 94
5a, b, c. Placenticeras (?) Grossouvrei n. sp. Bichakty. Étage cénomanien 97
6a, b. Schloenbachia Coupei Brongn. Bichakty. Étage cénomanien. . 98
7, 8. Jeunes individus de la même espèce. Bichakty. Étage cénomanien. 3,0 de la grand. natur. 98
9a, b. Schloenbachia Sharpei n. f. Bichakty. Étage cénomanien. . 100

PLANCHE III.

1. Schloenbachia Sharpei n. f. Coupe. Bichakty. Étage cénomanien. 100
2. Même espèce. Bichakty. Étage cénomanien. 100
3. Schloenbachia subtuberculata Sharpe. Bichakty. Étage cénomanien 101
4a, b. Schloenbachia varians Sow. Bichakty. Étage cénomanien. . 102
5a, b, 6. Schloenbachia intermedia (Mant.) Sharpe. Bichakty. Étage cénomanien. 104
7a, b, c. Schloenbachia subplana (Mant.) Sharpe. Bichakty. Étage cénomanien. 104
8. Haploceras (?) Pavlowi n. sp. Tubé Koudouk. Étage albien. . 106
9a, b. Desmoceras cf. Parandieri Orb. Tubé Koudouk. Étage albien. 107
10. Hoplites Deshayesi Leym. Indi-

Ф. Стр.
мальный экземпляръ. Аптскій ярусъ. Коллекція Эйхвальда. . 110
11. То-же. Экземпляръ съ изломанными ребрами. Чаиръ. Аптскій ярусъ. 110
12a, b. Hoplites Weissi Neum. et Uhl. Чаиръ. Аптскій ярусъ. . 112
13a, b, 14. Hoplites Tschaïri n. f. Чаиръ. Аптскій ярусъ. 113

ТАБЛИЦА IV.

1. Hoplites interruptus Brug. Айракты. Альбскій ярусъ. . . . 114
2a, b. Hoplites Studeri Pict. et Camp. var. globosa. Тюбе Кудукъ. Альбскій ярусъ. 116
3a, b. Hoplites auritus Sow. Узунъ Кудукъ. Альбскій ярусъ. Коллекція Эйхвэльда. 119
4a, b, c. Hoplites pseudoauritus n. f. Тюбе Кудукъ. Альбскій ярусъ. 119
5a, b, c, d. Hoplites Michalskii n. f. Тюбе Кудукъ. Альбскій ярусъ. 120
6a, b, c, d. Hoplites Deluci Brongn. Тюбе Кудукъ. Альбскій ярусъ. 121
7a, b. Hoplites pseudocoelonodus n. f. Айракты. Альбскій ярусъ. 122

ТАБЛИЦА V.

1a, b, c. Hoplites Uhligi n. f. Тюбе Кудукъ. Альбскій ярусъ. . . . 124
2a, b, c. Hoplites pseudo-Fittoni n. f. Тюбе Кудукъ. Альбскій ярусъ. 125
3a, b. Hoplites pseudo-Michelini n. f. Тюбе-Кудукъ. Альбскій ярусъ. 126
4a, b. Hoplites falcatus Mant. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. Увеличено въ $1^1/_2$ раза. 129
5. Hoplites subfalcatus n. f. Бишакты. Сеноманскій ярусъ. Увеличено въ 2 раза. 130
6. Crioceras Urbani Neum. et Uhl. Чаиръ. Аптскій ярусъ. 132
7a, b, c. Crioceras cf. Bowerbanki Sow. Чаиръ. Аптскій ярусъ. . 133
8. Scaphites constrictus Sow. Акча Кую. Сенонскій ярусъ . . . 134
9. Scaphites Schlüteri n. sp. Буръ Кую. Сенонскій ярусъ. . . . 135
10. Hamites Roemeri Gein. Буръ Кую. Сенонскій ярусъ. 136
11. Baculites cf. incurvatus Duj. Акча Кую. Сенонскій ярусъ. 136
12. Astarte cf. gigantea Desh. Чаиръ. Барремскій ярусъ. 40

F. Pg.
vidu normal. Étage aptien. Collection Eichwald. 110
11. Idem. Individu à côtes pathologiques Tchaïr. Étage aptien. . 110
12a, b. Hoplites Weissi Neum, et Uhl. Tchaïr. Étage aptien. . . 112
13a, b 14. Hoplites Tchaïri n. f. Tchaïr. Étage aptien. 113

PLANCHE IV.

1. Hoplites interruptus Brug. Aïrakty. Étage albien. 114
2a. b. Hoplites Studeri Pict. et Camp. var. globosa. Tubé Koudouk. Étage albien. 116
3a, b. Hoplites auritus Sow. Ousoun. Koudouk. Étage albien. Collection Eichwald. 119
4a, b, c. Hoplites pseudoauritus n. f. Tubé Koudouk. Étage albien. 119
5a, b, c, d. Hoplites Michalskii n. f. Tubé Koudouk. Étage albien. . 129
6a, b, c, d, Hoplites Deluci Brongn. Tubé Koudouk. Étage albien. . 121
7a, b. Hoplites pseudocoelonodus n. f. Aïrakty. Étage albien. . . 122

PLANCHE V.

1a, b, c. Hoplites Uhligi n. f. Tubé Koudouk. Etage albien. 124
2a, b. c. Hoplites pseudo-Fittoni n. f. Tubé Koudouk. Étage albien. . 125
3a, b. Hoplites pseudo-Michelini n. f. Tubé Koudouk. Étage albien. 126
4a, b. Hoplites falcatus Mant. Bichakty. Étage cénomanien. $1^1/_2$ de la gran. natur. 129
5. Hoplites subfalcatus n. f. Bichakty. Étage cénomanien. 2,0 de la grand. natur. 130
6. Crioceras Urbani Neum. et. Uhl. Tchaïr. Étage aptien. . . . 132
7a, b, c. Crioceras cf. Bowerbanki Sow. Tchaïr. Étage aptien. . 133
8. Scaphites constrictus Sow. Actcha Kouiou. Étage sénonien. 134
9. Scaphites Schlüteri n sp. Bour Kouiou. Étage sénonien. . . . 135
10. Hamites Roemeri Gein. Bour Kouiou. Étage sènonien. . . . 136
11. Baculetes cf. incurvatus Duj. Aktcha Kouiou. Étage sénonien. 136
12. Astarte cf. gigantea Desh. Tchaïr. Étage barrêmien, . . . 40

и нѣкоторыхъ др

—

Inoceramus sp.
Pecten cf. orbicularis S
Dentalium sp.

—

Natica ervyna Orb.

Mytilus Cuvieri Math.
Inoceramus cf. aucella
Inoceramus fragilis Sin
Plicatula inflata Sow.
Plicatula gurgitis P. et
Ostrea Arduennensis O
Pleutoromaria sp. (cf. A
Natica laevigata (Desh.
Natica sp.
Natica sp. (cf. gaultina
Tylostoma Rochatianun

Pleurotomaria cf. Astie
Pleurotomaria cf. lima
Pleurotomaria cf. Robi
Turbo cf. fleurierensis
Turbo sp. (cf. dubiensi
Turbo iniquilineatus P.
Trochus sp. (cf. Chava

.....

Trigonia nodosa Sow.
Trigonia caudata Ag.
Trigonia disparilis Ort
Trigonia sp.
Trigonia cf. longa Ag

.....

Le

---

r.) Lah., Nerinea etc.

Таблица распредѣленія органическихъ остатковъ въ мѣловыхъ отложеніяхъ Мангышлака и нѣкоторыхъ другихъ пунктовъ Закаспійскаго края

Tableau de repartition de la faune dans les couches crétacés de Manghychlak et de quelques autres localités de la province Transcaspienne

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Ananchytes vulgaris [illegible] subcalva Ananchytes vulgaris [illegible] semigloba Terebratula ladax [illegible] Terebratula faxensis [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Echinoconus conicus [illegible] Ananchytes vulgaris [illegible] ovata Scaphites constrictus [illegible] Baculites [illegible] incurvatus	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Ananchytes vulgaris [illegible] ovata Ananchytes vulgaris [illegible] pustulosa Magas pumilus Belemnitella mucronata Actinocamax quadratus	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Ananchytes vulgaris [illegible] ovata Ananchytes vulgaris [illegible] pustulosa Inoceramus Crispsii [illegible] Belemnitella mucronata [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Окаменѣлостей не найдено	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Holaster planus [illegible] Actinocamax plenus [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Venus Rhotomagensis Orb. Cyprina Ligeriensis Orb. Avellana cassis Orb. Acanthoceras Rhotomagense [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Inoceramus orbicularis [illegible] Inoceramus Geinitzi [illegible] Avellana cassis [illegible] Placenticeras (?) Grossouvrei [illegible] Schloenbachia varians [illegible] Hoplites falcatus [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Inoceramus concentricus [illegible] Inoceramus sulcatus [illegible] Turritella Neptuni [illegible] Hoplites splendens [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Окаменѣлостей не найдено	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Inoceramus concentricus [illegible] Hoplites interruptus [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Окаменѣлостей не найдено	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Panopaea acutisulcata [illegible] Inoceramus [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Песчаникъ (въ 2-й и 3-й горизонты Аймакова) [illegible] 1 г. 2 [illegible] 3 г. Лоренцо и Аралкум)	Inoceramus Salomoni Orb. Phylloceras subalpinum Orb.	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Placenticeras bicurvatum. Mich. Hoplites Deshayesi [illegible] Acanthoceras Martini Orb. Crioceras Urbani [illegible] Crioceras [illegible] Bowerbanki [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Cyprina [illegible] fusiformis P. et C. Cardium (Unicard.) inornatum Orb. Arca Gabrielis [illegible] Orb. Ortrea exogyroides Rom. Venus Ricordei Orb. Astarte [illegible] gigantea Desh.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Окаменѣлостей не найдено Perna Ricordei Orb. Ostrea Couloni [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Окаменѣлостей не найдено	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Грубый известнякъ Calcaire grossier	Trigonia Parkinsoni. A., Avicula [illegible] Lab., Ammonites [illegible] (Tr.) Lab., Nerinea [illegible]			

II.

Н. Андрусовъ.

Геологическія изслѣдованія въ Кубанской области, между р. Адагумомъ и Кубанскимъ лиманомъ.

Geologische Untersuchungen im Kubanischen Gebiet zwischen dem Fl. Adagum und dem Kuban'schen Liman

von N. ANDRUSOV.

Лѣтомъ 1898 года я совершилъ двѣ экскурсіи на Кавказѣ: одну въ Кубанской области, другую въ Дагестанѣ (вмѣстѣ съ моимъ товарищемъ по университету, проф. Н. И. Кузнецовымъ). Въ Кубанской области я встрѣтилъ любезное содѣйствіе въ лицѣ начальника области, ген.-лейт. Якова Дмитріевича Маломы, которому и приношу мою искреннѣйшую признательность. Экскурсію эту я совершилъ по слѣдующему маршруту: изъ Екатеринодара я по желѣзной дорогѣ доѣхалъ до станціи Крымской, тамъ нанялъ извощика, на которомъ (не прямой дорогой, но дѣлая различныя извилины) направился къ деревнѣ Молдаванской, селенію Русскому, и, пересѣкши долины Кудако и Псебебса, достигъ поселка Псебебскаго, откуда проѣхалъ на станицу Варениковскую, изъ Варениковской въ Гостогай, Джегинскую и оттуда въ Суворовскую. Изъ Суворовской я сдѣлалъ поѣздку на гору Оцекутанъ и затѣмъ проѣхалъ въ Анапу и Новороссійскъ.

1. Историческій очеркъ геологическихъ изслѣдованій западной оконечности Кавказскаго кряжа.

По геологіи западной оконечности Кавказскаго кряжа, въ предѣлахъ, обозначенныхъ въ заглавіи этой статьи, написано весьма

12*

немного. Первымъ естествоиспытателемъ, сообщающимъ намъ геологическія свѣдѣнія о западной оконечности Кавказа, былъ Дюбуа, посѣтившій нѣкоторые пункты въ этой мѣстности въ 1839 году. Послѣ него въ концѣ 50-хъ годовъ здѣсь былъ Абихъ, посѣтившій затѣмъ Кубанскую область еще разъ въ 1866 г. для изученія нефтянаго вопроса, а послѣднимъ по времени изслѣдователемъ мѣстности былъ А. Коншинъ.

Дюбуа-де-Монперё [1]) сообщаетъ лишь немногія свѣдѣнія о восточной оконечности Кавказскаго кряжа, которыя, строго говоря, не относятся къ посѣщеннымъ мною мѣстностямъ. Онъ проѣхалъ на парусномъ суднѣ вдоль берега отъ Анапы къ Геленджику, останавливаясь въ Суджукъ-Калэ (нынѣ Новороссійскъ) и Геленджикѣ. Берегъ къ югу отъ Анапы состоитъ по Дюбуа, изъ фукоидныхъ сланцевъ сѣрофіолетоваго цвѣта, совершенно аналогичныхъ съ мѣловыми ярусами Италіи и кантона Гларусъ въ Швейцаріи. На «Меркотхи» (нынѣ называется Маркотхомъ) «мѣловые сланцы съ фукоидами принимаютъ болѣе бѣловатый оттѣнокъ».

На его геологической картѣ весь западный конецъ Кавказскаго кряжа обозначенъ, какъ «Eperon Crayeux Caucasien», къ сѣверу отъ котораго слѣдуетъ узенькая полоска третичныхъ осадковъ, выклинивающаяся у Анапы.

Абихъ сообщаетъ нѣкоторыя свѣдѣнія о геологіи окрестностей Анапы въ своей работѣ о Керченскомъ и Таманскомъ полуостровахъ [2]).

По Абиху горы у Новороссійска состоятъ изъ свѣтлосѣрыхъ хрупкихъ мергелей, перемежающихся съ сланцеватыми известковыми мергелями болѣе темныхъ оттѣнковъ. Эти образованія подчинены песчано-глинистой формаціи, возрастъ которой за отсутствіемъ органическихъ остатковъ Абихъ опредѣляетъ лишь по аналогіи съ болѣе отдаленными мѣстностями Кавказа. Эти породы, по его мнѣнію, должны слѣдовать непосредственно за мѣловой группой. Преобладающее простираніе С 51° З; паденіе въ гребнѣ, ограничивающемъ бухту съ сѣвера, къ сѣверу (около 45°), а въ южномъ гребнѣ — къ югу. Къ сѣверу, отъ главнаго (сѣвернаго) гребня начинается простираніе В 16°30′ Ю. Отъ горнаго узла къ сѣверу отъ Новороссійска, образованнаго встрѣчею главнаго и бокового хребта, начинается «бифуркація». Одна вѣтвь (Псого-

[1]) Voyage autour du Caucase etc. Vol. I, p. 4.

[2]) Einleitende Grundzüge der Geologie des Halbins. Kertsch. etc. Mem. Acad. des Sciences de St.-Pét. (7) IX, № 4. 1865. P. 52—54.

лечъ) идетъ на ССЗ и, постепенно уменьшаясь въ высотѣ, кончается у Кубани. Другая вѣтвь направляется къ западу (Шеко, Хиндерей), къ берегу моря. Въ долинѣ, образованной этой бифуркаціей, начинаетъ преобладать восточно-западная дислокація (долина Гуматра, Гостогая и Уташа). У Анапы выступаютъ известковистые сланцевые песчаники, въ перемежку съ темными сланцами, которые повидимому расположены выше фукоидныхъ породъ. Они простираются З 11° С и падаютъ 32° на С. «Въ первомъ изолированно стоящемъ холмѣ къ сѣверу отъ Анапы (названномъ Нашимбургскимъ по полку, располагавшемуся на немъ лагеремъ при взятіи Анапы) появляются третичные известняки, «эквивалентные самымъ верхнимъ отложеніямъ раковиннаго известняка у Керчи, съ Crassatella, Modiola, Cardium, Mactra, Phasianella, Trochus, Paludina, Rissoa». Они простираются З 30° С при 20° градусномъ паденіи къ С. Известняки, принадлежащіе той же формаціи, состоящіе изъ тонкихъ обломковъ раковинъ и содержащіе обломки своеобразныхъ кремнистыхъ глинъ, выходятъ у конца долины Кишлемишъ близъ станицы Николаевской и простираются на З 23°—30° С при 60° градусномъ паденіи къ С. Тѣ-же известняки на южномъ склонѣ плоскаго хребта, на который подымается дорога изъ Анапы въ Гостогай, простираются, вмѣстѣ съ подстилающими известковыми песчаниками Анапы на С 16° З при 48° градусномъ паденіи къ В. На сѣверномъ склонѣ того же хребта эти известняки даже простираются на ЮЗ—СВ при 62° паденіи.

Геологическая карта Керченскаго и Таманскаго полуострова, составленная Абихомъ и опубликованная въ «Geologische Fragmente aus dem Nachlasse Hermann Abich's», показываетъ пять красокъ:

a — дилювіальные суглинки; этимъ цвѣтомъ закрашенъ уголъ между Кубанью и Нансухо (нынѣ Гостогай). Среди области этихъ суглинковъ обозначенъ въ верховьяхъ Уташа выходъ,

i — горизонта желѣзистыхъ глинъ и бобовыхъ рудъ. Тѣ же отложенія показаны и на южной границѣ области, а къ востоку отъ Суворовской—на сѣверномъ склонѣ долины Нансухо. Долина этой послѣдней до Гостогая и мѣстность къ югу отсюда до Витязевой и горы Кирдигэ занята,

d—глинистыми сланцевыми мергелями безъ окаменѣлостей и съ конкреціями сферосидерита, прикрытыми глинисто-известковыми мергелями и нечистыми известняками съ Mactra ponderosa, Mytilus marginatus, Cardium protractum, Trochus Blainvillei etc.

Гора Абатуканъ (Оцекутанъ) и ея окрестности показана состоящею изъ Керченскаго известняка съ Congeria polymorpha, Crassatella dissita, Cerithium baccatum, Buccinum Verneulii, Phasianella bessarabica etc. (e).

Наконецъ, у Анапы мѣстность образована f — известковыми, твердыми песчаниками и темными глинистыми сланцами, абсолютно безъ окаменѣлостей.

Въ 1888 году А. Коншинъ [1]) далъ небольшую карту нефтяного района Кубанской области. На ней выдѣлены только: мѣловыя, третичныя и послѣтретичныя отложенія. Эта карта показываетъ мысъ мѣловыхъ отложеній (подъ которыми разумѣются признаваемыя другими за палеогеновыя отложенія, «трескуны» и сопровождающія ихъ породы) между Варениковской и Гастагаемъ. Текстъ содержитъ большею частью техническія свѣдѣнія. На стр. 86 и далѣе перечислены всѣ извѣстные выходы нефти. Далѣе дается описаніе водъ и газовъ, сопровождающихъ нефть. Отложенія трескуна (сланцевые, легко распадающіеся на воздухѣ мергели), цементнаго мергеля и тонкослоистаго песчаника у Новороссійска и Крымской и въ другихъ пунктахъ относятся къ мѣловой системѣ, на основаніи нахожденія иноцерамусовъ при постройкѣ Новороссійскаго туннеля. Дѣленіе вышележащихъ третичныхъ отложеній, относящееся большею частію къ области, лежащей восточнѣе объѣзженной мною области, будетъ нами разсмотрѣно далѣе, когда мы будемъ изучать вопросъ о возрастѣ Ильскихъ доломитовъ.

Нѣкоторыя свѣдѣнія мы находимъ о пройденной нами мѣстности въ другой работѣ Коншина: «Изслѣдованіе Сѣверной части Черноморскаго побережья» [2]). Глава 5-я этой работы носитъ такое заглавіе: «Нефтяныя залежи Черноморья. Анапскій третичный нефтяной бассейнъ. Нефтяные источники: Суворовско-Черкескіе, Михаэльсфельдъ, Крюкова и Анапскіе. Строеніе Черноморской оконечности главнаго хребта». Содержаніе этой главы можно резюмировать такимъ образомъ, пользуясь отчасти словами самого автора.

«Въ углу, образуемомъ лѣвымъ Черноморскимъ рукавомъ Кубани, съ ея магистральнымъ теченіемъ оканчивается ось поднятія главнаго хребта. Этотъ послѣдній потерялъ здѣсь свой гористый и

---

[1]) Отчетъ объ изслѣдованіи нефтяныхъ мѣсторожденій Закубанскаго края. Мат. для Геол. Кавказа, (2), II, 1888.

[2]) Мат. для геологіи Кавказа. Серія вторая, книга X, 1897 г.

лѣсистый характеръ, свойственный остальной части Черноморья. Его складчатость проявляется лишь въ видѣ слабой волнистости среди мѣстности, совершенно равнинной и пустынной, лишенной древесной растительности и занятой либо пахатными полями, либо солончаками и озерами. . . . Такимъ характеромъ обладаетъ пространство, замкнутое между устьями Кубани на С. и низменностью Анапы на Ю . . . Эта площадь, имѣющая до 20 верстъ въ длину и ширину, несмотря на свое кажущееся однообразіе, является, однако, чрезвычайно интересною какъ въ геологическомъ, такъ и въ практическомъ отношеніяхъ».

«Въ отличіе отъ остальной части побережья, которая . . . построена преимущественно изъ верхнемѣловыхъ образованій, этотъ самый сѣверный уголокъ Черноморья заполненъ исключительно третичными отложеніями, оказывающимися во многихъ мѣстахъ нефтеносными». Эти третичные осадки проникаютъ сюда съ востока, «гдѣ ими сложенъ длинный Закубанскій нефтяной поясъ»; у станціи Крымской этотъ поясъ пересѣкаетъ Новороссійскую вѣтвь Владикавказской желѣзной дороги и въ долинахъ рѣчекъ, его разсѣкающихъ, обнаруживаются нефтяныя мѣсторожденія Кудако и т. д. Отъ меридіана Варениковской къ Черному морю ось Кавказскаго хребта, а съ нею и полоса третичныхъ отложеній поворачиваетъ на западъ и приближаясь къ Черному морю вѣерообразно разсѣевается. Орографически эта мѣстность представляетъ рядъ плосковыпуклыхъ уваловъ, вытянувшихся по широтному направленію. Таковы увалы: 1) на землѣ колоніи Джигинской, 2) увалъ юрта Суворовско-Черкескаго, 3) увалъ хутора Капустина, 4) увалъ (хребетъ) Оцекутана. Ихъ высота надъ уровнемъ моря—футовъ 100—200, наивысшая точка—гора Султанская—594.

Долины весьма широкія съ плоскимъ дномъ и пологими берегами. Таковы: Джигинская, Утатская, Гастагаевская, Витязевская и Анапская.

Сѣверный край Анапской долины образованъ третичными, а южный верхнемѣловыми пластами. Анапа расположена на мысу, сложенномъ изъ «трескуновъ», падающихъ къ С. Нижняя часть Анапской долины занята болотами, покрытыми «прѣсноводными морскими осадками» (вѣроятно опечатка, не прѣсноводноморскими-ли?). Вершина Анапской долины расширяется въ Натухаевскую котловину. Дно послѣдней покрыто наносами, а окрестныя горы изъ сложенныхъ въ крутыя складки верхнемѣловыхъ мергелей и песчаниковъ. Петрографическій характеръ полосы побережья (верстъ 10—15 ши-

риною) весьма однообразенъ; площадь эта покрыта современными наносами, какъ то, рыхлыми соленосными глинами темнаго цвѣта, свѣтлосѣрыми и бѣлыми кварцевыми песками и дресвою». Обнаженія коренныхъ породъ рѣдки: 1) въ верховьяхъ Уташа, въ имѣніи Пиленко, выходятъ сланцевыя бурыя глины, которыя, по мнѣнію Коншина, «являются, повидимому, нижнимъ звеномъ, третичныхъ осадковъ». «На сѣверѣ съ ними граничатъ обнаженія ракушечныхъ известняковъ бѣлаго цвѣта, являющихся, повидимому, верхнимъ звеномъ того же геологическаго яруса». 2) Далѣе указываются безъ ближайшихъ мѣстонахожденій, выходы рыхлыхъ песчаниковъ. «Возрастъ ихъ опредѣлить трудно. 3) Гора Оцекутанъ сложена изъ снѣжнобѣлаго зернистаго известняка, повидимому неогеноваго возраста. Выходы нефти обнаруживаются: 1) на гребнѣ антиклинальной складки, отдѣляющей бассейны рѣчекъ Гостогай и Уташъ; 2) на правомъ берегу Уташа, на юртѣ колоніи Михаэльсфельдъ; 3) у сѣверной подошвы Оцекутана; 4) близъ станицы Анапской-Николаевской; 5) по Гастагаю, въ 5 верстахъ на З. отъ станицы Гастагай. Далѣе статья содержитъ разсужденія на счетъ возможной благонадежности нефтяныхъ мѣсторожденій.

Картографически область, посѣщенная мною, представлена у Дюбуа, Абиха и два раза у Коншина.

Послѣдняя карта Коншина различаетъ четыре геологическихъ отдѣла:

Q_2. Современные наносы: рѣчной гравій, песокъ, желтая глина и растительная земля.

ST_2. Сарматскій ярусъ: доломиты, сѣрая глина и известняки.

$3T_2$. Средиземноморскій ярусъ: коричневыя глины и бурые рыхлые песчаники.

$2C_3$. Верхнемѣловые осадки: трескуны, цементные камни и зеленые песчаники.

Кромѣ того, на картѣ отличены минеральные и нефтяные источники и «стопластовая» цементная залежь.

Границы сарматскаго и средиземноморскаго яруса, насколько я могу судить, нанесены самымъ общимъ образомъ. Вообще я думаю, что особенно въ виду рѣдкости обнаженій и богатству растительнаго покрова, точная карта этой мѣстности будетъ возможна только путемъ продолжительныхъ точныхъ детальныхъ изслѣдованій. Въ настоящую минуту мы можемъ указать на слѣдующую неточность карты Коншина:

Полоса къ востоку отъ станицы Крымской, закрашенная въ

цвѣтъ сарматскаго яруса, образована въ значительной мѣрѣ осадками понтическими и болѣе новымъ пліоценомъ. Къ сѣверу отъ поселка Псебебскаго показаны средиземноморскіе осадки, тогда какъ здѣсь значительное развитіе представляютъ мэотическіе пласты. Въ цвѣтъ средиземноморскихъ пластовъ закрашена вся прибрежная полоса отъ Михаэльсфельда до Витязевской, между тѣмъ какъ здѣсь по преимуществу на поверхности находится весьма значительная толща пліоценовыхъ отложеній, соотвѣтствующихъ керченскимъ руднымъ пластамъ и надруднымъ осадкамъ. Также вмѣсто клина сарматскихъ отложеній между Михаэльсфельдомъ и Суворовской надо помѣстить понтическія отложенія.

Моихъ наблюденій слишкомъ недостаточно для того, чтобы рѣшиться давать новую карту мѣстности.

2. Описаніе наблюденій, сдѣланныхъ въ 1898 году въ Кубанской области.

Ст. Крымская. У самой станицы Крымской я не замѣтилъ никакихъ обнаженій. Изъ Крымской мы направились сначала къ юго-западу къ каменоломнямъ строительнаго известняка, расположеннымъ на краю гребня, тянущагося на СЗ отъ Адагума.

По дорогѣ къ каменоломнямъ, которая подымается все въ гору и гору, я наблюдалъ всего лишь одно небольшое обнаженіе — маленькую яму, въ которой подъ черноземомъ виденъ красный суглинокъ, переходящій книзу въ бѣлый слюдистый песокъ. Каменоломни расположены на самомъ краю возвышенности и даже отчасти на южномъ склонѣ ея. Въ нихъ выламывается мягкій, рѣжущійся пилою, свѣтложелтый и бѣлый известнякъ съ отпечатками Dosinia exoleta, Venerupis Abichi, Modiola volhynica.

Известнякъ этотъ вполнѣ сходенъ съ Керченскимъ строительнымъ известнякомъ, какъ петрографически, такъ и по окаменѣлостямъ. Пласты его падаютъ къ ЮЗ подъ угломъ въ 18°. Каменоломни, большею частью подземныя, прорѣзываютъ около 3—4 саженъ этого известняка.

Отъ каменоломенъ мы стали спускаться по сѣверному склону возвышенности, къ хуторамъ Воловика и Янтарова. У хутора Воловика въ канавахъ подъ слоемъ назема въ 2—3 фута толщиной лежитъ слой щебня, состоящій изъ галекъ глинистаго сферосидерита и песчаника. Ниже у хутора Янтарова расположены небольшія каменоломни пещеристаго и сильно трещиноватаго (подъ

вліяніемъ атмосферныхъ агентовъ) известняка, который мы по окаменѣлостямъ должны отнести ко (второму) понтическому ярусу. Въ немъ наблюдаются плохо сохранившіяся окаменѣлости, какъ-то:

Congeria subcarinata Desh.
Cardium (Prosodacna) sp.
» cf. Steindachneri Brus.

Melanopsis sp., Neritina sp., Vivipara съ двумя килями.

Паденіе пластовъ слабое, къ СВ, подъ угломъ въ 10°.

Отъ хутора Янтарова мы направились, переправившись черезъ небольшую рѣчку и снова поднимаясь кверху, къ ломкамъ гипса. Эти ломки расположены, подобно каменоломнямъ мэотическаго известняка у ст. Крымской, на южномъ склонѣ возвышенности. Ломки представляютъ, повидимому, открытые разносы, въ нихъ мы видимъ слѣдующую послѣдовательность пластовъ:

1. Внизу слой алебастра шестоватаго, грязножелтаго цвѣта.

2. Надъ нимъ тонколистоватыя, мергелистыя, бѣлыя и свѣтло-коричневыя глины, мѣстами съ налетами тонкаго желтоватаго песку на спаяхъ. Онѣ содержатъ въ большомъ количествѣ чешуйки сельдевыхъ. Кромѣ того, найденъ одинъ отпечатокъ листа двусѣмянодольнаго. Болѣе бѣлыя разновидности сильно липнутъ къ языку и поверхности ихъ листочковъ покрыты мелкими продолговатыми пятнышками.

3. Слой сильно трещиноватаго известковаго мергеля.

4. Сланцевыя глины, похожія на ниже лежащія. Въ нихъ тонкіе листочки бѣлаго цвѣта перемежаются съ такими же тонкими листочками свѣтло-коричневаго цвѣта.

5. Второй слой сильно трещиноватаго известковаго мергеля отдѣляетъ предыдущія глины отъ слоя коричневой глины, прикрытой уже

6. наземомъ.

Пласты эти показываютъ слабое склоненіе къ сѣверу, но въ тоже время и складчатость, перпендикулярную къ простиранію, происшедшую, очевидно, подъ вліяніемъ химическихъ измѣненій въ гипсѣ. Слой алебастра толщиною около полутора метра, общая же мощность обнаженія метровъ восемь.

Село Молдаванское. Отъ гипсовыхъ ломокъ мы стали спускаться къ селу Молдаванскому. Окрестности этого селенія представили для меня высокій геологическій интересъ по нахожденію здѣсь пластовъ, соотвѣтствующихъ Керченскимъ руднымъ пла-

стамъ. Село это расположено на водораздѣлѣ между рѣчками, обозначенными на картѣ какъ Гечепсинъ и Хайтхъ. Самое село стоитъ на неслоистыхъ глинахъ съ рыхлыми конкреціями желтаго цвѣта, одѣтыми красною корою, пониже ихъ обнажаются ржаваго цвѣта песчаныя глины, съ массою раковинъ, идентичныхъ съ видами, типичными для рудныхъ пластовъ. Эти отложенія наблюдаются отчасти по улицамъ восточной части деревни, но лучше всего они обнажены въ оврагѣ къ югу отъ деревни. Здѣсь мною собраны въ большомъ количествѣ слѣдующія формы:

Dreissensia inflata May.
» iniquivalvis Desh.
» angusta Rouss. (1 ex.)
Dreissensiomya aperta Desh.
Cardium crassatellatum Rouss.
» Gourieffi Desh.
» panticapaeum R. Hörn.
» modiolare Rouss.
» angusticostatum Rouss.
» multistriatum Rouss.
» Escheri May.
» planum Desh.
» alatoplanum nov. sp.
» Escheri May.
» squamulosum Desh.
» (Prosodacna) macrodon Desh.
» nov. sp.

Пласты эти лежатъ почти совершенно горизонтально. Въ главномъ оврагѣ, ограничивающемъ Молдаванское съ востока и принимающемъ въ себя тотъ оврагъ, въ которомъ обнажаются только что описанныя отложенія, изъ подъ нихъ выходятъ пласты, очевидно соотвѣтствующіе (второму) понтическому ярусу. Это—пласты пещеристаго известняка и конгломерата, съ поверхности подвергшіеся весьма сильной альтераціи подъ вліяніемъ химическаго, глубоко идущаго вывѣтриванія. Эти процессы имѣли, повидимому, мѣсто по всей западной оконечности Кавказскаго кряжа, создавая на коренныхъ породахъ нерѣдко весьма значительную толщу измѣненныхъ породъ (элювія). Этотъ элювіальный покровъ и обусловливаетъ мягкость рельефа сѣвернаго склона западной оконечности Кавказа, а вмѣстѣ съ тѣмъ и относительную бѣдность обнаженій.

Въ пещеристомъ известнякѣ заложено на лѣвомъ берегу главнаго оврага нѣсколько каменоломенъ (такъ называемыхъ «Семена Готнока»), которыя раскрываютъ нѣкоторыя подробности занимающихъ насъ теперь пластовъ. Верхній горизонтъ ихъ образованъ пещеристымъ известнякомъ, происшедшимъ изъ раковиннаго детритуса. Въ немъ можно различить отпечатки кардіумовъ. Известнякъ этотъ, повидимому, соотвѣтствуетъ обнажающемуся у хутора Янтарова. Ниже его залегаетъ неслоистая бѣлая мѣлоподобная порода, отдѣляющая верхній, свободный отъ галекъ пещеристый известнякъ отъ нижняго, также пещеристаго известняка, въ которомъ запутана масса галекъ, преимущественно плотнаго сѣраго мергеля и твердаго песчаника и который переслаивается прослоями конгломерата этихъ галекъ. И въ нижнемъ пещеристомъ известнякѣ замѣчаются отпечатки кардіумовъ.

Мы имѣемъ здѣсь дѣло, очевидно, съ прибрежнымъ отложеніемъ второго понтическаго яруса.

Въ обнаженіяхъ эти пласты прикрыты неправильнымъ пластомъ красной глины, нижняя граница которой, съ предыдущими пластами, представляетъ извилистую линію. Ниже этой линіи слѣдуетъ обыкновенно зона элювіальныхъ образованій, въ которой мы видимъ постепенный переходъ пещеристаго известняка въ песчаный грязно-желтаго цвѣта суглинокъ, происшедшій черезъ удаленіе углекислой извести изъ пещеристаго известняка. Бѣлая мѣловидная мергелистая порода представляетъ, повидимому, цѣликомъ продуктъ альтераціи.

Долина Кудако. Изъ селенія Молдаванскаго мы направились въ долину Кудако. Дорога пересѣкаетъ оврагъ, въ которомъ я не замѣтилъ никакихъ обнаженій; за оврагомъ подъемъ къ селенію Русскому. Тутъ въ колодцахъ, по словамъ жителей, проходятъ желтую и синюю глину. Къ западу отъ селенія Русскаго спускъ въ долину Кудако. Долина эта довольно широка и представляетъ большею частью мягкіе, поросшіе лѣсомъ склоны, на которыхъ обнаженія весьма рѣдки. Спускъ отъ селенія Русскаго показываетъ только мѣстами желтые пески и бѣлый супесокъ, прикрытый аллювіемъ склоновъ: ржаво-желтымъ песчанымъ суглинкомъ съ запуганными въ немъ гальками оолитоваго известняка.

Подымаясь вверхъ по долинѣ Кудако, видно, что выше хутора Евдокимова, между нимъ и селеніемъ Греческимъ, долина съуживается въ родъ ущелья. Это съуженіе обусловлено нахожденіемъ здѣсь крутопадающихъ пластовъ сарматскаго известняка. Это детри-

тусовый бѣлый или синеватосѣрый известнякъ, разсѣченный системою взаимно пересѣкающихся діаклазъ и содержащій нерѣдко весьма хорошо сохранившіяся окаменѣлости. По трещинамъ діаклазъ происходило уплотненіе породы, почему на спаяхъ пластовъ края діаклазъ часто выступаютъ въ видѣ реберъ. Изъ окаменѣлостей мною собраны:

Cardium obsoletum Eichw.
Mactra Fabreana d'Orb.
Tapes gregaria Partsch.
Modiola volhynica Eichw.
Trochus pl. sp.
» podolicus Dub.
Phasianella sp.
Nassa duplicata Sux.
Bulla sp.
Acmaea sp.
Cellepora sp.

Паденіе этихъ пластовъ около 40°—50° къ С.

Направляясь отъ этого ущелья къ сѣверу по лѣвому берегу долины, мы достигли небольшого хутора, находящагося противъ хутора Евдокимова. Здѣсь около ключей наблюдаются выходы бѣлаго мэотическаго известняка, съ мелкими Congeria (C. Tournouëri, navicula?), падающаго тоже къ сѣверу, но гораздо положе, подъ угломъ градусовъ въ 10.

Село Псебебское. Покинувъ долину Кудако у только что названнаго хутора, мы направились отсюда въ верховья Псебебса. Дорога поднимается постепенно кверху, среди по преимуществу дубоваго лѣса и табачныхъ плантацій. Тамъ и сямъ пробиваются наклонные пласты плотнаго известняка, напоминающаго тотъ, что обнажается у греческаго хутора въ долинѣ Кудако, а еще далѣе полукристаллическія банки детритусоваго оолитоваго (сарматскаго) известняка. Достигши кульминаціоннаго пункта (метровъ на 200—220 выше долины Кудако у греческихъ хуторовъ), стали спускаться въ верховья Псебебса, гдѣ дорога скоро стала проходить по выходамъ распадающагося въ мелкіе осколки бѣлаго известковаго мергеля (трескуна).

Отъ селенія Псебебскаго рѣчка Псебебсъ течетъ сначала къ сѣверо-западу. Долина ея все съуживается, превращаясь наконецъ въ ущелье, поворачивающее на сѣверъ.

По правому берегу ея, насколько я могъ проѣхать, обнажаются

известняки мэотическаго яруса. Они образуютъ здѣсь довольно узкую синклиналь, разсѣченную подъ очень острымъ угломъ долиною рѣки, вслѣдствіи чего пласты падаютъ то отъ рѣки, къ СВ, то къ рѣкѣ, т. е. къ ЮЗ. Известнякъ сильно измѣненъ, плотенъ или пещеристъ и содержитъ весьма мало опредѣлимыхъ окаменѣлостей. Въ нѣкоторыхъ образцахъ замѣчены въ большомъ количествѣ мелкія конгеріи, повидимому Congeria panticapaea, въ другихъ Cerithium rubiginosum, Syndesmia, Modiola volhynica, Ervilia minuta.

Отъ Псебебскаго къ станицѣ Варениковской. Такъ какъ мнѣ не удалось проѣхать прямо по долинѣ рѣки Псебебса, то я направился въ станицу Варениковскую верхнею дорогою. Дорога эта идетъ близъ края возвышенности, ограничивающей правый берегъ рѣки Псебебса, и вначалѣ постоянно пересѣкаетъ выходы того же мэотическаго известняка, что выступаетъ въ берегахъ Псебебса. Пласты его постоянно мѣняютъ свое паденіе. Вблизи Псебебскаго я наблюдалъ паденіе къ С 8° В, а дальше наблюдалось западное и еще дальше обратное (южное) паденіе. Въ балкѣ у хуторовъ Керменскихъ я встрѣтилъ двѣ интересныя маленькія сопки, изъ которыхъ одна была въ дѣйствіи, и извергала тонкій сѣрый илъ.

По дорогѣ отъ хуторовъ Керменскихъ до самой станицы Варениковской не было замѣчено ни одного обнаженія.

Изъ Варениковской въ Гостогай. Дорога изъ Варениковской идетъ сначала ровной степью, покрытой жалкими остатками дубоваго лѣса. Затѣмъ подъемъ на небольшой гребень (около 70 метровъ надъ Варениковской), на которомъ обнаженій не было замѣчено. Онъ отдѣляетъ Варениковскую отъ долины Чекупса. Дорога пересѣкаетъ Чекупсъ на высотѣ около 35—40 м. надъ Варениковской и снова подымается на второй болѣе высокій кряжъ. На подъемѣ на высотѣ около 70 м. надъ Варениковской начинаютъ показываться раковины руднаго горизонта. Выше онѣ становятся все чаще, но обнаженій самихъ пластовъ найти не удалось. Кое-гдѣ попадаются глыбы желѣзистаго раковиннаго камня, совершенно подобнаго тому, что въ Камышъ-бурунѣ, на Керченскомъ полуостровѣ, лежитъ въ основаніи рудныхъ пластовъ. По собраннымъ обломкамъ раковинъ можно заключить о присутствіи слѣдующихъ видовъ:

Dreissensia angusta Rouss.
» iniquivalvis Desh.
Cardium alatoplanum Andrus.

Cardium acardo Desh.
» Gouriefi Desh.
» crassatellatum Desh.
» macrodon Desh.
» Escheri May.

На высотѣ около 100 м. надъ Варениковской обломки раковинъ прекращаются и на гребнѣ кряжа (около 140 м. надъ Варениковской) выступаютъ наклоненные къ сѣверу пласты плотнаго мраморовиднаго известняка, лишеннаго окаменѣлостей. Это обстоятельство лишаетъ насъ возможности рѣшить, имѣемъ мы здѣсь дѣло съ пластами (втораго) понтическаго или же мэотическаго яруса. Выходы такого же известняка повторяются и далѣе, по направленію къ Гостогаю. На спускѣ къ послѣднему, на высотѣ около 100 м. надъ Варениковскою находится террасса, но обнаженій не замѣчено, лишь въ одномъ мѣстѣ разбросаны на поверхности многочисленные обломки гипса.

Самый Гостогай расположенъ на аллювіальной равнинѣ рѣчки Гостогай. Рѣчка эта врѣзывается сажени на 4 въ древній свой аллювій, состоящій изъ красноватыхъ глинъ и сѣраго песчанаго суглинка съ различнаго рода гальками.

Изъ Гостогая въ Джегинскую. Дорога изъ Гостогая въ Джегинскую также не богата обнаженіями. Она пересѣкаетъ рядъ овраговъ, направляющихся съ сѣвера къ р. Гостагаю.

Въ первомъ оврагѣ подъ наносомъ, состоящемъ изъ окрашенной въ черный цвѣтъ глины, съ массой запутанныхъ въ ней галекъ, лежатъ темнокоричневыя неслоистыя глины. Среди галекъ наноса замѣчательно присутствіе плитокъ твердаго мергеля съ многочисленными Spirialis.

По сѣверному склону второй балки въ маленькихъ дождевыхъ рытвинкахъ замѣчаются повсюду многочисленные обломки тѣхъ же твердыхъ кремнистыхъ мергелей, которые представляютъ самую частую породу среди галекъ наносовъ первой балки. На самомъ верху этого склона была найдена мною большая плита твердаго мергеля съ многочисленными чешуями и косточками рыбъ и однимъ отпечаткомъ листа растенія.

На водораздѣлѣ между второй балкой, впадающей въ Гостогай, и долиной Уташа выступаетъ горизонтально лежащій пластъ бѣлаго метаморфизованнаго детритусоваго известняка съ отпечатками Cardium aff. subdentatum, Congeria subcarinata? и Vivipara, несомнѣнно принадлежащаго къ (второму) понтическому ярусу. От-

дѣльные слои его представляютъ весьма рѣзко выраженную правильную косвенную слоистость, отдѣльные участки известняка выступаютъ поэтому на поверхности въ видѣ такъ называемыхъ (у каменоломовъ) «гривъ», представляющихъ опредѣленное простираніе и вызывающихъ ложное представленіе о дизлокаціи, въ дѣйствительности не существующей. Паденіе гривъ въ разныя стороны: къ Ю, З и В. Совершенно подобное же явленіе мнѣ приходилось наблюдать въ известнякахъ мыса Чауды [1]) и въ послѣтретичныхъ известняковыхъ отложеніяхъ южной Карабугазской косы [2]). Оно обязано, конечно, отложенію пластовъ раковиннаго песку у самаго уровня моря, подъ вліяніемъ прибоя волнъ. Мѣстами съ известнякомъ перемежаются небольшіе слои мелкой и средней плоской гальки.

Известнякъ этотъ, повидимому, покрываетъ довольно значительную поверхность, такъ какъ его выходы мы видимъ и въ балкѣ у Нѣмецкаго хутора, по дорогѣ къ Джегинской.

Джегинская расположена на краю южной Кубанской дельты, не далеко отъ рукава Кубани, извѣстнаго подъ именемъ Джеги. Это нѣмецкая колонія, обозначенная на 5-ти верстной картѣ подъ именемъ Михаэльсфельда. Отъ нея къ югу и сѣверу тянутся обрывы, на огромномъ протяженіи обнажающіе лишь неслоистыя лессовидныя глины, переходящія мѣстами внизу въ желтоватые песчаные суглинки. Далѣе къ востоку въ основаніи обрыва лежатъ, вѣроятно, и болѣе древніе пласты, но они совершенно скрыты оползнями лессовидной глины, лишь въ одномъ мѣстѣ въ основаніи обрыва видны крутонаклоненныя темносѣрыя сланцевыя глины съ конкреціями глинистаго сферосидерита. Въ средней части обрыва выламываются мягкіе бѣловатосѣрые известняки, состоящіе изъ весьма мелкаго раковиннаго детритуса и содержащіе разрушенные гальки и валуны того же глинистаго сферосидерита. Горизонтальное ихъ залеганіе непосредственно выше дислоцированныхъ сланцевыхъ глинъ указываетъ на несогласное залеганіе известняковъ на глинахъ. Что же касается возраста тѣхъ и другихъ, то въ известнякахъ попадаются изрѣдка слѣдующія понтическія окаменѣлости:

---

[1]) Новыя геологическія изслѣдованія на Керченскомъ полуостровѣ. Зап. Нов. Общ. Ест. Томъ 14, вып. 2. Стр. 198.

[2]) Карабугазскій заливъ. Сельское Хозяйство и Лѣсоводство. Октябрь 1896 г., стр. 455 и 468.

Congeria subcarinata Desh. fragm.
Cardium subcarinatum Desh. fragm.
— sp.
Melanopsis sp., гладкій видъ.

Сланцевыя же глины окаменѣлостей не доставили, но по своему габитусу могутъ быть или нижнесарматскими или относиться къ той-мощной толщѣ глинъ, которая лежитъ ниже горизонта чокракскихъ пластовъ.

Суворовская. Отъ Джегинской я направился къ станицѣ Суворовской, единственному во всей посѣщенной мѣстности черкесскому поселенію. По дорогѣ не представилось ни единаго обнаженія. Нѣкоторое понятіе о составѣ почвы я получилъ только благодаря производимымъ здѣсь развѣдкамъ на нефть. Благодаря любезности завѣдующаго работами горнаго инженера, Федора Петровича Кузьмина, я ознакомился съ буровыми журналами и пробами. Оказалось, что всѣ скважины начинаются либо въ горизонтѣ рудныхъ пластовъ, либо въ покрывающихъ ихъ пескахъ и глинахъ.

Въ скважинѣ № 6, на глубинѣ 286 ф. были найдены обломки Cardium edentulum и macrodon.

Въ скважинѣ № 12 на глубинѣ 298 ф.—Dreissensia.

Пробная скважина въ сторонѣ отъ главнаго района скважинъ представляетъ слѣдующій профиль:

песокъ, окрашенный гумусомъ	0—12		ф.
бѣлый песокъ	13—33		»
синяя глина	до	34	»
желтый песокъ	»	36	»
охристый супесокъ	»	37	»
темносиняя глина	»	42	»
охристый темножелтый супесокъ	»	44	»
синяя глина	»	45	»
сѣрый глинистый песокъ	»	46	»
сѣрый песокъ	»	55	»
синяя глина	»	70	»
сѣрый песокъ	»	82	»
синяя глина	»	85	»
сѣрый песокъ	»	86	»
коричневый песокъ	»	88	»

Пробная скважина В:

поверхностныя отложенія		1—12 ф.
синяя глина	до 148	»
синяя глина съ песчаноглинистыми прослойками	до 184	»
синеватосѣрая песчаная глина	» 185	»
желтосѣрый супесокъ	» 186	»
песчаный сѣрый мергель съ Cardium и Dreissensia cf. rostriformis	» 187	»
синесѣрая глина съ Cardium Abichi	отъ 188—237	»

Вблизи этой скважины въ небольшомъ оврагѣ имѣется маленькое обнаженіе желтыхъ глинистыхъ песковъ съ тонкими разсыпающимися прослойками бурожелтой желѣзистой песчаной породы съ раковинами руднаго горизонта, а именно мною замѣчены:

Cardium crassatellatum Rouss.
» edentulum Desh.
Prosodacna crassidens? Rouss.

Не высокіе, но крутые обрывы, которыми Джегинская степь кончается со стороны Кубанскихъ плавней, не обнажаютъ ничего, кромѣ желтоватыхъ неслоистыхъ лессовидныхъ глинъ. У подножія обрыва разстилается горизонтальная низменность, нерѣдко усѣянная множествомъ Cardium edule.—Это памятникъ того времени, когда еще не существовало косы, отдѣлившей такъ называемый Кубанскій лиманъ отъ Чернаго моря. Собственно говоря и послѣдній уже не существуетъ въ томъ видѣ, какъ онъ напримѣръ изображенъ на 5-ти верстной картѣ. Наносы Джеги занесли значительную поверхность его, и Суворовское стоитъ теперь вовсе не на берегу лимана, но длинная плоская низменность, разсѣченная протоками, соединяетъ его съ двумя буграми, бывшими островами, противъ Витязева. Эти холмы состоятъ изъ слабо наклоненныхъ къ ЮЗ свѣтлосѣрыхъ тонкослоистыхъ глинъ, съ тонкими, многочисленными прослойками бѣлаго кварцеваго песку—вѣроятно относящихся къ одному возрасту съ песчаноглинистыми отложеніями Суворовскаго.

Гора Оцекутанъ. Изъ Суворовскаго я совершилъ поѣздку на гору Оцекутанъ, расположенную къ сѣверу отъ г. Анапы. Она состоитъ изъ падающихъ къ СВ бѣлыхъ детритусовыхъ сарматскихъ известняковъ съ запутанными въ немъ мѣстами гальками. Изъ раковинъ въ немъ мною найдены: Cardium obsoletum, Nassa duplicata, Trochus var. sp.

Отъ Суворовскаго къ Анапѣ. Затѣмъ изъ Суворовскаго я проѣхалъ вокругъ Оцекутана къ Анапѣ. На горѣ Султанской (Кирдиге у Абиха) я встрѣтилъ отдѣльно лежащіе куски мэотическаго известняка съ Congeria cf. panticapaea и глыбу мшанковаго известняка съ Membranipora lapidosa. In situ наблюдались только падающіе на ВЮВ подъ угломъ въ 20 градусовъ слои детритусоваго известняка съ прослоями галекъ, но безъ ясно различимыхъ окаменѣлостей.

Далѣе къ югу по оврагу у южной подошвы Оцекутана наблюдались крутопадающіе (около 60° къ СВ) пласты спаніодонтоваго известняка. На холмѣ же, на лѣвомъ берегу рѣчки Куматырь, ввиду Анапы, выламываются мягкіе, часто песчанистые, детритусовые известняки съ Ervilia cf. podolica, Cardium sp., Pholas, Modiola, маленькой Lucina. Trochus, sp., Rissoa sp. и Balanus.

Общіе результаты.

Въ пройденной мѣстности наблюдались:

1) Новѣйшія отложенія;
2) Послѣтретичныя отложенія и
3) Третичныя отложенія.

На новѣйшія отложенія не обращалось особаго вниманія, такъ какъ для полученія сколько-нибудь интересныхъ результатовъ по этой части необходимы продолжительныя и детальныя изслѣдованія. Однимъ изъ самыхъ интересныхъ современныхъ отложеній пройденной области является покровъ продуктовъ вывѣтриванія, по преимуществу химическаго. Этотъ покровъ представляетъ почти повсемѣстное распространеніе въ области неогеновыхъ породъ и стоитъ въ болѣе или менѣе близкомъ отношеніи къ сильному развитію лѣсной растительности, въ особенности въ прежнія времена. Въ настоящую минуту лѣсъ уничтоженъ на большихъ пространствахъ.

Развитіе этого покрова и обусловливаетъ мягкость склоновъ и рѣдкость обнаженій въ пройденной мною мѣстности.

Послѣтретичныя отложенія. Къ несомнѣнно послѣтретичнымъ отложеніямъ въ изученной мною мѣстности принадлежатъ конечно лёссовидныя нѣжныя глины берега Джеги къ востоку отъ станицы Джегинской, равно какъ и желтоватые песчаные суглинки, въ которые эти глины переходятъ. Что касается различныхъ песчаноглинистыхъ породъ, слѣдующихъ повсюду за рудными пластами или соотвѣтствующими ими образованіями, то, не смотря на ихъ

весьма юный видъ, весьма трудно сказать, относятся ли онѣ къ послѣтретичнымъ образованіямъ или къ верхнему пліоцену. Весьма тѣсная связь, въ которой, напр., находятся бѣлые, желтые и сѣрые пески и синія глины у Суворовскаго съ такими отложеніями, которыя содержатъ отличительныя для рудныхъ пластовъ окаменѣлости, указываетъ, что мы имѣемъ дѣло съ отложеніями, непосредственно слѣдующими за рудными по геологическому возрасту, а такъ какъ рудные пласты далеко еще не представляютъ самаго верхняго пліоцена, то и слѣдующіе за рудными пластами пески и глины должны въ значительной мѣрѣ относиться къ верхнему пліоцену. То же явленіе наблюдаемъ мы и на Керченскомъ полуостровѣ. Къ этимъ же отложеніямъ по всей вѣроятности относятся: бѣлый слюдистый песокъ у Крымской ст., глины съ желѣзистыми конкреціями у Молдаванскаго (стр.), пески и глины на берегу долины Кудако близъ села Русскаго и пески и песчанистыя глины холмовъ въ пересыпи Кубани, противъ Витязева.

Рудные пласты. Одной изъ наиболѣе интересныхъ находокъ среди третичныхъ отложеній изслѣдованной мѣстности является констатированіе отложеній, соотвѣтствующихъ руднымъ пластамъ Керченскаго полуострова гораздо дальше къ востоку, чѣмъ это было извѣстно до сихъ поръ. Правда Абихъ указываетъ таковыя на своей картѣ близъ Анапы, а именно къ востоку отъ Суворовской на сѣверномъ склонѣ долины Нансухо (на нынѣшнихъ картахъ Гостогай) и въ верховьѣ рѣчки Уташъ. Въ трудѣ Бранта [1]) встрѣчаемъ мы также извѣстіе о томъ, что близъ Анапы встрѣчаются пески съ Dreissensia rostriformis, Cardium crassatelatum, edentulum, безъ указанія болѣе точно мѣстности. Однако, далѣе къ востоку нахожденіе рудныхъ пластовъ было неизвѣстно; мнѣ же удалось прослѣдить ихъ горизонтъ почти до самой Крымской станицы, и я теперь увѣренъ, что онъ простирается дальше за Адагумъ.

А. Коншинъ въ своей статьѣ: «Описаніе геогностическихъ разрѣзовъ Ильскаго нефтяного мѣсторожденія» говоритъ:

(Стр. 94) «на доломитовыхъ известнякахъ лежатъ горизонтальныя, иногда весьма мощныя отложенія (до 400 футъ), причисляемыя Коншинымъ къ дилювію. Это сѣрыя или синеватосѣрыя пластичныя глины, перемежающіяся съ крупнозернистыми, известкови-

---

[1]) Brandt. Ueber die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. Mem. de l'Acad. Imp. des Sc. de S.-Pétersbourg. (7) XX, N 1, p. 58.

стыми песками, заключающими въ себѣ осколки раковинъ» изъ родовъ нынѣ живущихъ въ Черномъ и Каспійскомъ моряхъ Cardium и Dreissena. «Эти органическіе остатки въ нижнемъ горизонтѣ дилювіальныхъ отложеній столь многочисленны, что образуютъ иногда настоящіе рыхлые ракушники, частицы коего являются нерѣдко связанными липкимъ битуминознымъ цементомъ». Это присутствіе Cardium и Dreissena заставляютъ насъ подозрѣвать, не имѣемъ-ли мы и здѣсь дѣла съ эквивалентами рудныхъ пластовъ и пластовъ села Молдаванскаго.

Будущимъ изслѣдованіямъ предстоитъ рѣшить, какъ далеко къ востоку идутъ эти оригинальные пласты, во всякомъ случаѣ, уже теперь можно предполагать, что бассейнъ, въ которомъ они отлагались, былъ вовсе не такъ малъ, какъ приходилось полагать прежде. Пласты этого горизонта повсюду и въ изслѣдованной мѣстности отличаются высокимъ содержаніемъ окиси желѣза, хотя въ наблюденныхъ обнаженіяхъ мнѣ не приходилось наблюдать такихъ глинистыхъ бурыхъ желѣзняковъ, какіе обыкновенны на Керченскомъ полуостровѣ и на Таманскомъ также. Мы встрѣчаемъ здѣсь большею частью сильно желѣзистые суглинки болѣе или менѣе песчанистые, иногда содержащіе болѣе твердыя окрашенныя желѣзомъ въ темнобурый цвѣтъ мергельныя прослойки (село Молдаванское). Близъ Суворовскаго на склонѣ, спускающемся къ Гостогаю въ обнаженіи близъ пробныхъ скважинъ (см. стр. 193) интересующій насъ горизонтъ представленъ желтыми глинистыми песками, содержащими тонкія прослойки съ отличительными для горизонта раковинами. Вообще мною наблюдались пласты руднаго горизонта въ слѣдующихъ мѣстностяхъ: у села Молдаванскаго (мѣсто весьма богатое окаменѣлостями), къ югу отъ Варениковской, на водораздѣлѣ между Варениковской и Гостагаемъ (здѣсь присутствіе пластовъ не удалось наблюдать въ обнаженіяхъ, однако ихъ присутствіе несомнѣнно по множеству обломковъ характерныхъ раковинъ и кусковъ желѣзистаго раковиннаго мергеля) и въ окрестностяхъ Суворовской. Въ послѣдней мѣстности пласты этого горизонта повидимому имѣютъ широкое развитіе. Однако естественныхъ обнаженій почти нѣтъ. Ихъ присутствіе констатировано было здѣсь уже Абихомъ. Буровыя работы доказали, что пласты этого рода тутъ достигаютъ значительной мощности. По крайней мѣрѣ я получилъ обломки раковинъ съ глубины 286 футъ ниже поверхности. Однако не вся эта толща приходится на горизонтъ рудныхъ пластовъ, который кстати замѣтить представляетъ здѣсь глинисто-песчаное развитіе, но въ зна-

чительной мѣрѣ на «надрудные» пески и глины, совершенно сходные съ тѣми песками, которые слѣдуютъ за рудными пластами Керченскаго полуострова. Границу между этими верхними песчано-глинистыми отложеніями и тѣми, которыя соотвѣтствуютъ «рудному горизонту» въ буровыхъ скважинахъ по скудости палеонтологическаго матеріала, провести весьма затруднительно. Налеганіе этого горизонта на другихъ отложеніяхъ наблюдается непосредственно только у села Молдаванскаго, гдѣ онъ лежитъ на известнякахъ и конгломератахъ, соотвѣтствующихъ собственно понтическому ярусу (нижнимъ Камышбурунскимъ пластамъ). Это основаніе видно несомнѣнно также и въ буровыхъ скважинахъ Суворовскаго. Къ сожалѣнію лишь въ одной скважинѣ можно было констатировать, что здѣсь основаніемъ этого горизонта являются, какъ это часто имѣетъ мѣсто и на Керченскомъ и Таманскомъ полуостровахъ, глинистыя отложенія съ Cardium Abichi R. Hörn.

Что касается фауны этого горизонта, то здѣсь мною собраны слѣдующіе виды:

	Молдаванское.	Варениковская.	Суворовская.
Dreissensia rostriformis . . .	+	+	—
» iniquivalvis . . .	+	+	—
» angusta	+	+	—
Dreissensiomya aperta . . .	+	—	—
Cardium (Phyllicardium) planum	+	—	—
» alatoplanum	+	+	—
» (Limnocardium) squamulosum	+	—	—
» (Prosodacna) macrodon	+	+	+
» (Didacna) crassatellatum.	+	+	+
» Gourievi	+	+	—
» panticapaeum . . .	+	—	—
» (Plagiodacna) modiolare	+	+	—
» (Arcicardium) acardo .	—	+	+
» (?) nov. sp. aff.-acardo.	+	+	—
» (») angusticostatum .	+	+	—
» multistriatum . . .	+	—	—
» Escheri	+	+	—
» nov. sp. aff. planicostatum.	+	—	—
» Zlatarskii n. sp. . .	+	—	—

	Молдаванское.	Варениковская.	Суворовская.
Cardium Sokolovi n. sp. . .	+		
» nov. sp.	—	+	—
» edentulum	+	+	+
Vivipara sp.	+	+	—

Въ общемъ, такимъ образомъ, фауна прикубанскихъ пластовъ, соотвѣтствующихъ руднымъ пластамъ, почти тождественна съ фауной послѣднихъ, правда, есть нѣсколько новыхъ видовъ, а нѣкоторые виды, рѣдкіе въ Камышъ-бурунѣ, здѣсь становятся частыми, какъ напримѣръ Cardium panticapaeum, angusticostatum.

Понтическіе пласты въ собственномъ смыслѣ слова. Напоминаю читателямъ, что я разумѣю подъ именемъ понтическаго яруса въ собственномъ смыслѣ слова или второго понтическаго яруса лишь строгіе эквиваленты одесскаго известняка. Горизонтъ рудныхъ пластовъ новѣе этого яруса. Въ изслѣдованной области второй понтическій ярусъ представленъ:

1) Синими песчанистыми глинами съ Cardium Abichi. На поверхности этого горизонта мнѣ не удалось наблюдать, но за то его довелось констатировать въ одной изъ буровыхъ скважинъ Суворовской (см. стр. 194).

Во всѣхъ же прочихъ мѣстахъ, гдѣ можно наблюдать отложенія понтическаго яруса на поверхности, онъ является ввидѣ детритусоваго известняка. Подъ этимъ именемъ я разумѣю известнякъ, происшедшій изъ мелкаго раковиннаго детритуса, т. е. раковиннаго песку или мелкой раковинной дресвы. Черезъ діагенезъ этого песку еще на днѣ понтическаго бассейна, и черезъ позднѣйшія химическія измѣненія на сушѣ подъ вліяніемъ инфильтрирующихся атмосферныхъ водъ, онъ превращается въ болѣе или менѣе плотный известнякъ, на которомъ можно наблюдать различныя стадіи уплотненія: въ однихъ образцахъ можно видѣть еще отчасти сохранившіеся обломки раковинъ; въ другихъ они сливаются въ плотную массу, между частицами раковинъ развивается известковый цементъ. Дальнѣйшая фаза этого процесса—раствореніе частицъ раковинъ, вмѣсто которыхъ появляются ихъ отпечатки (полости) или, если частицы раковинъ были мелки—мелкія поры. Еще дальше процессъ ведетъ къ образованію пещеристыхъ известняковъ, притомъ же обыкновенно окрашенныхъ окисью желѣза въ желтый или красноватый цвѣтъ (известняки хутора Янтарова и т. д.). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при этомъ процессѣ происходило

образованіе оолитовыхъ зеренъ Нерѣдко понтическіе известняки содержатъ гальки разныхъ породъ (водораздѣлъ между Гостогаемъ и Джегинской, каменоломня на берегу Джеги, къ В. отъ Джегинской, с. Молдаванское) и даже переходятъ въ конгломератъ (с. Молдаванское). Какъ это обстоятельство, такъ и детритусовый характеръ известняковъ указываетъ на условія образованія ихъ, какъ прибрежныхъ мелководныхъ осадковъ. Породы, дававшія происхожденіе галькамъ, находятся по близости. Среди галекъ села Молдаванскаго можно отличить тѣ же плотные бѣлые известковые мергели и тѣ же сѣрые песчаники, которые столь обыкновенны среди флишеподобныхъ породъ эоценоваго или мѣлового возраста, слагающихъ западную оконечность Кавказскаго кряжа между Новороссійскомъ и Анапою. Само собою разумѣется, что, какъ благодаря способу происхожденія самихъ породъ понтическаго яруса, такъ и позднѣйшимъ измѣненіямъ, которымъ онѣ подверглись, окаменѣлостями онѣ чрезвычайно бѣдны, и тѣ, которыя встрѣчаются, представляютъ жалкое сохраненіе. Мною найдены здѣсь слѣдующія формы:

Dreissensia simplex? Джегинская каменоломня.
Congeria subcarinata. Джегинская каменоломня, хуторъ Янтарова,
Каменоломни къ сѣв. отъ Гостогая:
Cardium subcarinatum? Джегинская каменоломня.
» subdentatum? Кам. къ сѣверу отъ Гостогая.
» sp. Джегинская, Молдаванское.
» cf. Steindachneri. Хуторъ Янтарова.
» (Prosodacna) sp. Хуторъ Янтарова.
Melanopsis sp. Джегинская кам., Кам. къ С. отъ Гостогая.
Neritina sp, Хуторъ Янтарова.
Vivipara achatinoides. Кам. къ С. отъ Гостогая.
» sp. съ двумя килями. Хуторъ Янтарова.

Мэотическіе пласты являются также ввидѣ детритусовыхъ известняковъ, которые, въ томъ случаѣ, когда они не содержатъ окаменѣлостей, весьма трудно, иногда даже невозможно отличить отъ подобныхъ же понтическихъ. Мѣстами эти мэотическіе известняки поразительно напоминаютъ керченскій строительный известнякъ по своему бѣлому или желтоватому цвѣту, сложенію, мягкости и способности пилиться: таковъ, напримѣръ, известнякъ каменоломенъ къ югу отъ Крымской. По окаменѣлостямъ известнякъ Крымской совершенно соотвѣтствуетъ керченскому извест-

няку, и именно его нижнему отдѣлу. Окаменѣлости того же отдѣла попадаются въ детритусовомъ известнякѣ горы Султанской. На лѣвомъ берегу Псебебса мэотическіе известняки (близъ села Псебебскаго) подверглись сильной метаморфизаціи, стали плотными, иногда совершенно перекристаллизовались, и наполнены крупными порами и пещерками. Окаменѣлости попадаются часто, но большею частью измѣнены до неузнаваемости. Мнѣ удалось констатировать здѣсь присутствіе: Cerithium Comperei d'Ord., Syndesmia sp., Modiola volhynica, Ervilia minuta и Congeria panticapaea. Послѣдняя попадается отдѣльно отъ первыхъ и притомъ цѣлыми массами, совсѣмъ какъ въ верхнихъ горизонтахъ керченскаго известняка. Доказать болѣе высокое положеніе пластовъ съ этой конгеріей въ Псебебской мульдѣ мнѣ непосредственно не удалось, однако является весьма вѣроятнымъ, что и здѣсь этого рода отложенія залегаютъ выше.

Известняки съ мелкими конгеріями (Congeria panticapaea, navicula?) попались мнѣ и по лѣвому берегу Кудако, у греческаго хутора, противъ хутора Евдокимова на правомъ берегу долины, помѣченнаго на пятиверстной картѣ. Точно также и на горѣ Султанской находятся детритусовые известняки съ мелкими конгеріями.

Такимъ образомъ вѣроятно распространеніе во всей области какъ верхняго, такъ и нижняго горизонтовъ мэотическаго яруса.

Сарматскіе пласты. Профилей, гдѣ бы было возможно наблюдать полный профиль сарматскихъ пластовъ, мнѣ не удалось наблюдать. Наиболѣе типичнымъ выходомъ сарматскихъ отложеній является ущелье въ долинѣ Кудако, гдѣ въ узкомъ его мѣстѣ, повыше хутора Евдокимова, обнажаются песчаные известняки съ обычной сарматской фауной, характерной для среднесарматскихъ пластовъ. Сходные же известняки обнажаются и на западъ отъ долины Кудако, по дорогѣ отъ греческаго хутора къ Псебебскому. Это, повидимому, тотъ самый горизонтъ, къ которому относятся и такъ называемые доломиты Ильскаго. А. М. Коншинъ даетъ для окрестностей Ильскаго такую послѣдовательность пластовъ:

1) сверху доломитовые известняки, плотные, пористые и губчатые. «Въ среднемъ и нижнемъ отдѣлѣ этихъ породъ никакихъ окаменѣлостей не найдено, но наружные слои Закубанскихъ доломитовъ представляются типичными ракушниками съ фауной, богатой видами: Cardium, Mactra, Mytilus, Cerithium и другихъ

моллюсковъ, что указываетъ на вѣроятную принадлежность ихъ къ сарматскому ярусу третичной системы» [1]).

2) Ярусъ зеленыхъ глинъ, сланцевыхъ глинъ и мергелей. Отъ 300 до 500 футъ мощностью.

3) Ярусъ нефтеносныхъ песчаниковъ и песковъ.

4) Ярусъ свѣтлыхъ известковистыхъ глинъ и плотныхъ сѣрыхъ песчаниковъ.

Коншинъ, на основаніи нахожденія въ свитѣ (3) Bulla Lajonkaireana и Dentalium относитъ этотъ ярусъ, а равно и налегающіе (2) и постилающіе (4) пласты къ средиземноморскому ярусу. Что доломиты дѣйствительно относятся къ сарматскому ярусу, я убѣдился изслѣдованіемъ куска доломита изъ Гнилой балки у Ильскаго. Въ этомъ кускѣ я замѣтилъ: Modiola marginata, Cardium obsoletum, Loveni, Nassa duplicata, Bulla Lajonkaireana, Trochus pl. sp. Я склоняюсь къ предположенію, что и постилающая доломиты свита зеленыхъ глинъ и т. д. также относится къ сарматскому ярусу, образуя его нижній отдѣлъ.

Къ одному горизонту съ известняками Кудако относятся также и грубые детритусовые известняки горы Оцекугана, нерѣдко содержащіе много галекъ, на подобіе мэотическихъ известняковъ изслѣдованной мѣстности.

Къ сарматскому же ярусу относятся и известковые сланцевые мергели съ отложеніями гипса къ югу отъ селенія Молдаванскаго. Непосредственнаго отношенія этихъ пластовъ къ другимъ наблюдать было нельзя. Сужу о принадлежности ихъ къ сарматскому ярусу и, вѣроятно, къ верхнему его отдѣлу: во 1-хъ, по петрографическому сходству ихъ съ аналогичными породами среди сарматскихъ пластовъ Керченскаго полуострова, по присутствію маленькихъ сельдевыхъ, въ видѣ отпечатковъ и чешуй, напоминающихъ, а можетъ быть даже тождественныхъ съ попадающимися въ діатомовыхъ сланцахъ Керчи (с). Гипсъ также представляетъ обычное явленіе въ соотвѣтствующихъ слояхъ на Керченскомъ полуостровѣ, хотя мнѣ не приходилось наблюдать такихъ мощныхъ слоевъ его какъ у Молдаванскаго.

Нѣкоторыя затрудненія представляетъ опредѣленіе возраста известняковъ, выламываемыхъ въ каменоломняхъ къ сѣверу отъ Анапы. Это, повидимому, тѣ самые известняки, о которыхъ гово-

---

[1]) Коншинъ. Объ изслѣдованіи нефтяныхъ мѣсторожденій Закубанскаго края и Таманскаго полуострова. М. д. Г. К. 1898 (2) Т. II.

ритъ Абихъ, называя холмы, въ которыхъ они выламываются, нашимбургскими. Изъ нихъ онъ цитируетъ: Crassatella, Modiola, Cardium, Mactra, Phasianella, Trochus, Paludina, Rissoa. Параллелизируется известнякъ этотъ, повидимому, керченскому (мэотическому) известняку. Окаменѣлости въ немъ плохо сохранились. Въ собранномъ мною матеріалѣ я нахожу слѣдующія формы: Mactra sp. (отпечатки), маленькія Ervilia, похожія на Erv. podolica, обломки и отпечатки гладкой Modiola, маленькій гладкій Pholas, Cardium sp., Trochus sp., Rissoa sp., маленькая Lucina и Balanus. Общій обликъ фауны сарматскій, съ чѣмъ однако плохо согласуется присутствіе Balanus и Lucina. Почти все, что мною отсюда добыто, сохранилось однако плохо, почему я пока, до сбора новаго матеріала, оставляю вопросъ о возрастѣ этого известняка открытымъ. Во всякомъ случаѣ, выборъ можетъ быть только между горизонтомъ нижняго сармата и чокракскимъ горизонтомъ.

Спаніодонтовые пласты. Спаніодонтовые пласты констатированы мною въ одномъ только выходѣ, къ СВ отъ Анапы, въ оврагѣ у южной подошвы г. Оцекутана, ввидѣ известняковъ съ небольшими Spaniodon Barboti Stuck.

Чокракскіе пласты. Пластовъ относящихся къ этому горизонту, мнѣ не удалось наблюдать самому въ пройденной мѣстности. Присутствіе ихъ здѣсь, однако, несомнѣнно. Я уже имѣлъ случай въ другомъ мѣстѣ упоминать о нахожденіи въ буровыхъ скважинахъ Кудако окаменѣлостей чокракскихъ пластовъ какъ то: Ervilia praepodolica nov. sp., Nassa Dujardini Desh., restitutiana Font., Bulla sp., Rissoa (Mohrensternia) sp., Trochus, Cerithium [1]).

Болѣе древнія третичныя (неогеновыя и олигоценовыя) отложенія. Сколько нибудь порядочныхъ обнаженій третичныхъ пластовъ древнѣе чокракскихъ мнѣ тоже не удалось наблюдать. Во всякомъ случаѣ, изъ таковыхъ сложены возвышенности къ сѣверу отъ Гостогая, гдѣ въ оврагахъ мнѣ пришлось видѣть небольшое обнаженіе темнокоричневыхъ слоистыхъ глинъ, какія мы привыкли видѣть подъ чокракскимъ известнякомъ. Впрочемъ, такія же глины попадаются на Керченскомъ полуостровѣ и въ нижнесарматскихъ горизонтахъ. Что это, однако, глины болѣе древнія, доказываетъ присутствіе гдѣ-то по близости прослоекъ, переполненныхъ Spirialis. Однако, нахожденіе этихъ птероподъ еще

---

[1]) Керченскій известнякъ и его фауна, стр. 127.

не рѣшаетъ вопроса о точномъ возрастѣ содержащихъ ихъ пластовъ, такъ какъ на Керченскомъ полуостровѣ онѣ попадаются и въ прослойкахъ зеленоватыхъ глинъ между пластами чокракскаго горизонта, и ниже послѣдняго, въ слоѣ съ Pecten denudatus Reuss. Въ Кубанской же области, близъ Баталпашинска птероподами того же рода (Spirialis) наполнены сланцевыя глины, повидимому, среднеолигоценоваго возраста. Такимъ образомъ необходимо болѣе точное сравнительное изученіе видовъ Spirialis, встрѣчающихся во всѣхъ этихъ различныхъ отложеніяхъ, чтобы возможно было болѣе близкое опредѣленіе возраста сланцевыхъ глинъ у Гостогая. Тутъ же мною найдена была плита мергеля съ костями и чешуями рыбъ. Чешуи рыбъ принадлежатъ такъ наз. Meletta, относительно которыхъ, также какъ и относительно Spirialis, можно сказать, что это плохіе руководители для опредѣленія возраста пластовъ, такъ какъ чешуи рода Meletta попадаются въ Крыму и на Кавказѣ, начиная отъ сарматскаго яруса, а Spirialis отъ чокракскаго известняка внизъ въ олигоценъ.

Такимъ образомъ замѣчается большое сходство между отложеніями западной оконечности Кавказа и Керченскаго полуострова; благодаря именно этому сходству, и можно было опредѣлить возрастъ многихъ изъ встрѣтившихся образованій, представляющихъ разрозненныя обнаженія. Есть, конечно, и извѣстная разница, особенно выражающаяся въ преобладаніи на западной оконечности Кавказа прибрежныхъ отложеній (среди понтическихъ, мэотическихъ и верхнесарматскихъ отложеній) ввидѣ детритусовыхъ известняковъ съ запутанными гальками, переходящихъ мѣстами въ конгломераты. На Керченскомъ полуостровѣ мы встрѣчаемъ, правда, тоже детритусовые известняки, притомъ въ мэотическомъ ярусѣ совершенно сходные съ мэотическими известняками Кубанской области. Во всякомъ случаѣ, эти послѣдніе представляютъ бо́льшее измельченіе и слои съ цѣлыми раковинами попадаются среди нихъ рѣже. Попадаются на Керченскомъ полуостровѣ детритусовые известняки и въ отдѣленіи b сарматскаго яруса и въ чокракскомъ горизонтѣ, но характеръ этихъ послѣднихъ указываетъ вообще на большую глубину отложенія.

Проходя, слѣдовательно, среди третичныхъ отложеній Кубанскаго края, мы находимся постоянно близко отъ береговой линіи неогеноваго моря, линіи, претерпѣвавшей, повидимому, здѣсь не малыя колебанія, насколько позволяютъ заключать еще немногочисленные факты. Въ Кубанской области наблюдаются мѣстами

значительные перерывы въ напластованіи, указывающіе на отступаніе береговой линіи и обнаженіе значительныхъ пространствъ изъ подъ воды. Такъ, южной границей Псебебской синклинали мэотическаго известняка являются бѣлые известковые, растрескивающіеся мергели мѣловой или палеогеновой эпохи. Мы имѣемъ основаніе предполагать, что здѣсь между тѣми и другими не вставляются остальныя, болѣе древнія неогеновыя отложенія, представляющія въ сосѣднихъ мѣстахъ значительную мощность, такъ что для нихъ въ узкой долинѣ Псебебса, между обнаженіями мэотическаго известняка и бѣлыхъ мергелей нѣтъ мѣста.

Еще интереснѣе залеганіе «конгеріевыхъ пластовъ» (т. е. понтическихъ собственно) и руднаго горизонта на пространствѣ между рукавомъ Кубани, Джегою, Кубанскимъ лиманомъ и рѣчкой Гостогаемъ.

Не далеко отъ Джегинской станицы (Михаэльсфельдъ) на берегу Джеги детритусовые понтическіе известняки лежатъ на размытыхъ дислоцированныхъ сланцевыхъ глинахъ и содержатъ ввидѣ галекъ обломки не рѣдко сильно вывѣтрившихся сферосидеритовъ, образующихъ конкреціи въ этихъ глинахъ. О подобныхъ же отношеніяхъ понтическихъ голубыхъ глинъ съ Cardium Abichi можно заключать по буровымъ скважинамъ, у Суворовскаго, гдѣ подъ послѣдними встрѣчаются уже сразу нефтеносные пласты.

Это явленіе согласуется отлично съ тѣмъ, что наблюдается на Керченскомъ полуостровѣ. Хотя вообще на первый взглядъ тутъ какъ будто и не наблюдается никакого несогласія между всѣми третичными горизонтами, входящими въ составъ полуострова, тѣмъ не менѣе внимательное изученіе характера пластовъ заставляетъ подозрѣвать различныя несогласія, хотя и слабыя. Наиболѣе вѣроятнымъ казалось несогласіе между понтическими пластами и мэотическимъ ярусомъ. Весьма пріятнымъ подтвержденіемъ этого несогласія явилось поэтому нахожденіе мною понтическихъ и рудныхъ пластовъ у Джанчеры, въ непосредственной близости съ чокракскимъ известнякомъ, въ такихъ топографическихъ и стратиграфическихъ условіяхъ, которыя исключаютъ возможность нахожденія здѣсь всѣхъ промежуточныхъ отложеній. Еще очевиднѣе и непосредственно видно это несогласіе въ одной каменоломнѣ, показанной мною членамъ международнаго геологическаго конгресса, во время экскурсіи въ окрестностяхъ Керчи, а именно у Аджимушкая. Эта каменоломня одна изъ самыхъ крайнихъ, расположенныхъ къ югу отъ всѣхъ остальныхъ, болѣе глубокихъ. Открыта эта камено-

ломня была послѣ моего послѣдняго передъ тѣмъ посѣщенія Керченскаго полуострова (въ 1888 году), почему это обнаженіе и не описано въ «Геотектоникѣ Керченскаго полуострова». Тутъ въ нижней части траншеи, ведущей въ подземную разработку, обнажаются слабо наклоненные къ юго-западу обычнаго вида пласты керченскаго строительнаго известняка съ отпечатками обыкновенныхъ для нижняго его отдѣленія раковинъ. Они слегка срѣзаны и въ слабомъ несогласіи покрываются слоемъ глинистаго бураго желѣзняка, незамѣтно переходящаго кверху въ нечистый суглинокъ съ зернами бураго желѣзняка. Въ этомъ буромъ желѣзнякѣ попадаются ядра дрейссенъ и кардіумовъ, свойственныхъ рудному горизонту. Здѣсь слѣдовательно на нижнемъ отдѣленіи керченскаго мэотическаго известняка лежатъ прямо рудные пласты, тогда какъ немного далѣе къ юго-востоку, въ каменоломнѣ у Царскаго кургана, подъ руднымъ горизонтомъ обнажаются уже пещеристые известняки понтическаго яруса. Такимъ образомъ во время отложенія рудныхъ пластовъ часть складокъ Керченскаго полуострова уже успѣла обнажиться изъ-подъ воды, какъ это я предполагалъ уже раньше.

Мы заключали изъ отношеній между различными пластами, что впервые складки въ пластахъ Керченскаго полуострова стали образовываться послѣ отложенія сарматскихъ пластовъ. Нѣкоторые факты говорятъ въ пользу того, что можетъ быть слабые зачатки складокъ обозначились уже въ концѣ сарматской эпохи. По крайней мѣрѣ на это, кажется, указываетъ одно интересное обнаженіе у Еникальскаго маяка, которое я наблюдалъ также въ 1897 году, когда посѣтилъ Керчь для приготовленій къ встрѣчѣ членовъ геологическаго конгресса. Тутъ на берегу моря въ профилѣ, описанномъ мною на стр. 118 «Геотектоники» обнажается между прочимъ и мшанковый известнякъ, постоянно подмываемый моремъ. Въ одномъ мѣстѣ обнаружилось основаніе этого известняка. Въ обнаженіи мы видимъ сверху массивный мшанковый известнякъ представляющій обычное кривоскорлуповатое сложеніе; книзу онъ пріобрѣтаетъ неясно слоистое строеніе и налегаетъ на конгломератъ галекъ, скрѣпленныхъ ржавобурымъ сильножелѣзистымъ цементомъ. Среди галекъ преобладаютъ плоскія гальки глинистаго сферосидерита, но попадаются также гальки твердаго сѣраго мергеля и сѣроватобѣлаго болѣе мягкаго мергеля. Сферосидеритъ галекъ совершенно сходенъ съ тѣмъ, изъ котораго состоятъ большія сфероидальныя конкреціи въ нижнесарматскихъ глинахъ. Можетъ

быть будетъ преждевременно изъ этого, пока единичнаго факта дѣлать какія-либо широкія заключенія, тѣмъ не менѣе онъ наводитъ насъ на слѣдующія предположенія, конечно нуждающіяся въ провѣркѣ дальнѣйшими наблюденіями. Во время отложенія свѣтлыхъ сланцевыхъ глинъ и цементныхъ мергелей съ Mactra caspia началось въ области нынѣшняго Керченскаго полуострова складкообразованіе, благодаря которому образовались весьма плоскія антиклинали, частью выступившія изъ подъ воды, частью образовавшія болѣе мелкія мѣста въ верхнесарматскомъ морѣ. Весьма вѣроятно, что центральная часть полуострова цѣликомъ обнажилась изъ-подъ воды, какъ на это указываетъ не только полное отсутствіе здѣсь верхнихъ горизонтовъ сармата, но и характеръ развитія сарматскихъ известняковъ Петровской мульды (косвеннослоистые мелкодетритусовые известняки), указывающій на отложеніе въ непосредственной близости отъ поверхности воды. Это явленіе должно было, разумѣется, немедленно повести за собою разрушеніе выступающихъ частей складокъ, какъ путемъ атмосфернаго, такъ и морского размыванія. Породы, подвергавшіяся размыванію, были всѣ мягкія: рыхлые пески и мергели, частью мягкія раковинныя отложенія, лишь впослѣдствіи, на сушѣ, отвердѣвшія въ плотные известняки. Мѣстами спины антиклиналей могли быть, особенно путемъ комбинированнаго морского и атмосфернаго размыванія, смыты до нижнесарматскихъ глинъ, и заключающіяся въ нихъ сферосидериты дали начало образованію галекъ, какія мы находимъ подъ мшанковымъ известнякомъ у Еникальскаго маяка. Быть можетъ, что эта гипотеза въ состояніи объяснить многія интересныя явленія въ геологіи Керченскаго полуострова. Во-первыхъ, этимъ объяснилось-бы своеобразное распространеніе мшанковаго (мембранипороваго) известняка на полуостровѣ. Если мы проведемъ линію черезъ слѣдующія мѣстности полуострова: Акманай, Насыръ, Ташлыяръ, Аджиэли, Китай, Джанкой-ортель, Марьевка и Чокуръ-кояшъ, то получится почти параболическая линія, внутри которой мы не встрѣчаемъ ни верхнихъ отдѣленій сарматскаго яруса, ни мшанковаго известняка, ни мэотическихъ осадковъ, тогда какъ внѣ ея всѣ эти отдѣленія развиты правильно. Внутренняя область отличается еще и тою особенностью, что здѣсь попадаются мѣста, гдѣ пласты понтическаго яруса или слѣдующій за нимъ рудный горизонтъ непосредственно и несогласно залегаетъ на сарматскихъ известнякахъ отдѣленія, (b) (Семь Колодцевъ, Кончекъ) или даже болѣе древнихъ отложеніяхъ (Джанчера). Это можно, конечно, объяснить какъ тѣмъ, что

для внутренняго пространства послѣ отложенія отдѣленія *d* наступила континентальная эпоха, такъ и смываніемъ всѣхъ промежуточныхъ горизонтовъ. Однако, если еще можно было-бы, пожалуй, объяснить исчезновеніе обыкновенно мягкихъ породъ отдѣленія *c*, странно отсутствіе хотя-бы какихъ-либо клочковъ, почти всегда развитыхъ ввидѣ известняковъ, горизонтовъ мшанковаго (мембранипороваго) и мэотическаго. Мнѣ кажется поэтому вѣроятнѣе, что отсутствіе мшанковаго (мембранипороваго) известняка внутри параболической линіи надо объяснять тѣмъ, что эта область стала уже въ верхнесарматскую эпоху сушей. Вѣроятно также, что дно моря внѣ параболической линіи въ эпоху отложенія мшанковаго известняка представляло неровности, отмели (зачаточныя антиклинали), на которыхъ преимущественно и селились мшанковыя рифовидныя постройки, тогда какъ въ углубленіяхъ (зачаточныхъ синклиналяхъ) мшанковыя постройки становились разрозненнѣе и замѣнялись глинистыми осадками. Вѣроятно, что нѣкоторыя изъ этихъ антиклиналей выступали изъ подъ воды и подвергались размыванію.

Послѣ отложенія мшанковаго известняка и во время образованія пластовъ керченскаго (мэотическаго) известняка складкообразованіе продолжалось и, повидимому, достигло наибольшей своей интенсивности. Формы рельефа, только намѣченныя раньше, теперь вырисовались вполнѣ. Однако, не смотря на ясно выраженный мелководный детритусовый характеръ керченскаго известняка, въ немъ вовсе не замѣчается какихъ-либо галекъ [1]) постороннихъ породъ; механическими примѣсями, проявляющимися также и въ видѣ самостоятельныхъ отложеній, являются лишь тонкіе пески и глины. Это какъ будто-бы указываетъ на углубленіе моря, но можетъ быть также объяснено и тѣмъ, что обнажившіяся изъ подъ воды части керченскаго полуострова и не доставляли никакихъ матеріаловъ для образованія галекъ. Во время отложенія понтическаго яруса и рудныхъ пластовъ воды бассейновъ, ихъ отлагавшихъ, повидимому, трансгресируютъ на выступившія ранѣе изъ-подъ воды части полуострова, какъ на это указываетъ описанное выше налеганіе рудныхъ слоевъ на нижнемэотическомъ известнякѣ въ каменоломнѣ у Аджимушкая и залеганіе понтическихъ пластовъ у Семи колодцевъ и Джанчеры, а также рудныхъ пластовъ у Кончека.

---

[1]) Въ керченскомъ известнякѣ на Керченскомъ полуостровѣ попадаются иногда гальки, но это гальки керченскаго известняка въ керченскомъ известнякѣ, указывающія на то, что послѣдній мѣстами отвердѣвалъ уже во время отложенія и волны могли взламывать образующіяся твердыя раковинныя банки.

Весьма вѣроятно, что если-бы обнаженія были многочисленнѣе вдоль сѣвернаго склона Кавказскаго кряжа въ предѣлахъ Кубанской области, то мы могли-бы многое выяснить относительно движеній береговой линіи какъ тутъ, такъ и на Керченскомъ полуостровѣ въ теченіи неогеновой эпохи.

Тотъ же недостатокъ обнаженій не позволяетъ намъ отдать себѣ вполнѣ точное представленіе о геотектоникѣ неогена западной оконечности Кавказскаго кряжа. Къ западу отъ станицы Крымской полоса неогена не представляетъ какъ можно было-бы думать на основаніи нѣкоторыхъ литературныхъ данныхъ, одной моноклинали, но, повидимому, нѣсколько (хотя и немного) параллельныхъ складокъ, Правда, что на пространствѣ къ сѣверу отъ линіи ст. Крымская—село Молдаванское замѣчается общее склоненіе пластовъ къ сѣверо-сѣверовостоку, тѣмъ не менѣе немного западнѣе, къ сѣверу отъ верхняго теченія р. Псебебса, мы имѣемъ уже иную картину: верхнее теченіе Псебебса параллельно общему простиранію породъ съ юговостока на сѣверозападъ и проходитъ, какъ мы знаемъ, по границѣ бѣлыхъ мергельныхъ породъ палеогена или мѣла и довольно крутой синклинали мэотическихъ известняковъ, къ сѣверу отъ которой выходы нефти и сопки обозначаютъ, повидимому, выходы болѣе древнихъ міоценовыхъ породъ, а цѣлый рядъ выходовъ нефти, расположенныхъ у самой подошвы сѣвернаго склона западной оконечности Кавказскаго кряжа по линіи, параллельной простиранію послѣдняго, указываетъ на другой рядъ вѣроятно антиклинальныхъ выходовъ средне—и верхнеміоценовыхъ пластовъ. То обстоятельство, что эти антиклинали не выступаютъ явственнѣе въ рельефѣ мѣстности, быть можетъ, слѣдуетъ приписать трансгрессіи понтическихъ и мэотическихъ пластовъ на среднеміоценовыхъ и сарматскихъ отложеніяхъ, антиклинально согнутыхъ уже до ихъ или также во время ихъ отложенія. Этому послѣднему обстоятельству слѣдуетъ во всякомъ случаѣ приписать рельефъ страны между Псебебсомъ и устьемъ Кубани, гдѣ почти горизонтальный или слабо волнистый покровъ понтическихъ и рудныхъ пластовъ повидимому скрываетъ отъ насъ нѣсколько размытыхъ міоценовыхъ антиклиналей, въ тоже время мѣняющихъ свое направленіе къ восточно-западному. Чтобы выяснить ходъ этихъ антиклиналей, необходимы однако дальнѣйшія наблюденія и я поэтому воздерживаюсь пока отъ всякихъ дальнѣйшихъ соображеній.

AUSZUG.

Im Jahre 1898 hat der Verfasser eine geologische Excursion im Kuban'schen Gebiet, zwischen dem Flusse Adagum und dem Kubandelta ausgeführt und dabei einige interessante Thatsachen beobachtet, welche den früheren Autoren, die diese Gegend besuchten (Dubois-de-Montpereux, Abich, Konschin), nicht bekannt waren.

Das Ende der Kaukasischen Kette, welche gerade in dem untersuchten Gegend liegt, besteht, wie es schon bekannt ist, aus feinschieferigen Kalkmergel, welche sehr leicht in kleine Fragmente zerfallen und von der Bevölkerung deshalb als „Treskun" d. h. Knistersteine bezeichnet werden. Diesen Kalkmergeln sind ausgedehnte Lager von Cementmergel untergeordnet. Von Versteinerungen enthalten dieselben meistens nur sog. Fucoiden. Das genaue Alter dieser mächtigen und stark gefalteten Schichten ist noch nicht genau festgestellt (Eocän oder obere Kreide).

Diese Schichtenfolge ist durch verschiedenartige Tertiärschichten bedeckt, in deren Serie kann man fast alle jene Horizonte nachweisen, welche wir auf der Halbinsel Kertsch oder auf Taman beobachten. Die Aufschlüsse im Tertiär sind aber ziemlich spärlich und dieser Umstand erschwert zwischen Anderem auch das Studium der ziemlich complicirten Tektonik der Gegend.

Der Verfasser beobachtete folgende tertiäre Horizonte:

1. Das Horizont der Eisenerzschichten von Kamyschburun. Dasselbe wurde in dieser Gegend schon von Abich constatirt, und zwar nördlich von Anapa, in der Umgegend von Suvorovskaja an den Abhängen von Utasch und Nansucho (Gostogay) Thälern. Ich habe aber dieselben Schichten nicht nur an den von Abich bezeichneten Stellen, sondern aber auch an der östlichsten Grenze der untersuchten Gegend, unweit von Adagum, bei dem Dorfe Moldavanskoje, sowie auch südlich von Staniza Varenikovskaja nachgewiesen. Paläontologisch entsprechen diese Schichten vollkommen den Eisenerzschichten von Kamyschburun und der anderen Localitäten der Halbinseln Kertsch und Taman. Die Umgegend von Moldavanskoje ist sehr reich an gut erhaltenen Muscheln, welche gröstentheils den gut bekannten Kamyschburunschen Arten angehören, wie zum Beisp. *Dreissensia iniquivalvis*,

Cardium planum, *macrodon*, *crassatellatum*, *Gourievi*, *acardo*. Die vollständige Liste s. S. 198. Petrographisch unterscheiden sich diese Ablagerungen von jenen von Kertsch und Taman durch verhältnissmässig geringeren Gehalt an Eisenoxyd. Echte Bohnerzschichten, wie sie oft auf der Halbinsel Kertsch vorkommen, habe ich nicht angetroffen. Es sind meistens eisenschüssige sandige Thone. Bei Suvorovskaja sogar finden wir nur gelbe Sande und Thone, welche kleine Zwischenlagen vom eisenschüssigen Mergel mit bezeichnenden Fossilien enthalten.

Diese Schichten sind an verschiedenen Stellen ebenso wie bei Kertsch durch Sande und Thone bedeckt, welche keine Versteinerungen enthalten, jedoch eng mit den „Eisenerzschichten" verbunden sind. Es ist wohl wahrscheinlich, dass diese Sande und Thone noch dem oberen Pliocän angehören.

2. Darunter folgen die Schichten, welche der (zweiten) pontischen Stufe entsprechen.

Bei Suvorovskaja sind es blaue sandige Thone mit *Cardium Abichi*. Sie wurden nur in den Bohrlöchern constatirt.

Grösstentheils sind es aber Detrituskalke, welche meisteins stark umkrystallisirt sind und nur sehr schlecht erhaltene Abdrücke und Steinkerne enthalten (siehe Liste auf der Seite 200). Oft beobachtet man eine ausgezeichnete diagonale falsche Schichtung; nicht selten enthalten diese Kalke Gerölllagen und bei Moldavanskoje gehen sogar in Conglomerate über.

3. Ebenso meistentheils durch Detrituskalke vertreten ist hier die mäotische Stufe. Stellenweise erinnern diese Kalke (bei Krymskaja zum Beisp.) an den Baukalkstein von Kersch und führen für denselben bezeichnende Fossilien, wie *Modiola volhynica var. minor*, *Dosinia exoleta* etc. An dem rechten Ufer des Oberlaufes von Psebebs sind diese Kalke stark metamorphisirt und synclinal verbogen. Hier, sowie an anderen Stellen (am Kudakofluss, am Berge Sultanskaja und s. w.) kommen auch Kalke mit kleinen *Congerien* (*Congeria panticapaea*), welche der oberen Abtheilung der mäotischen Stufe von Kertsch entsprechen.

3. Sarmatische Stufe habe ich am Kudako beobachtet, wo sie als sandige Kalke mit *Mactra Vitaliana* (*ponderosa*) und anderen charakteristischen Fossilen der mittleren sarmatischen Schichten auf-

geschlossen ist, sowie als leichte schiefrige Kalkmergel mit dicken Schichten von Gyps, welche unweit von Krymskaja auftreten und kleine *Clupeiden* und *Pflanzenabdrücke* enthalten. Ich vermuthe, das diese Schichten den obersarmatischen Ablagerungen der Halbinsel Kertsch entsprechen. Unzweifelhaft gehören der sarmatischen Stufe die sog. Dolomite von Ilsk, wie ich mich aus der Untersuchung eines Stückes Gestein (von Herr Kuzmin, in Suvorovskaja, erhalten) überzeugte. Dieses Stück enthielt: *Modiola marginata, Cardium obsoletum*, *Loveni etc.* (siehe Seite 202).

Der Berg Ozekutan, nördlich von Anapa, besteht auch aus groben sarmatischen Detrituskalken, welche schlechte Abdrücke der sarmatischen Conchylien und oft Geröllen enthält.

4. Spaniodonschichten beobachtete ich nördlich von Anapa, am Südfuss von Ozekutan, als Kalke mit kleinen *Spaniodon Barboti.*

5. Die Tschokrakschichten (zweite Mediterranstufe) is mir selbst nicht gelungen in der bereisten Gegend zu beobachten jedenfalls soll sie hier vorkommen, wie ich es früher auf Grund der aus den Naphtabohrlöcher von Kudako erhaltenen Fossilien (*Nassa restitutiana etc.*) nachgewiesen habe.

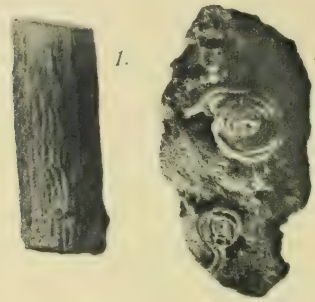
6. Die noch tiefer folgende Horizonte habe ich in sehr schlechten Aufschlüssen beobachtet. Wie es scheint, sind hier ähnliche dunkle Schieferthone stark entwickelt, wie wir sie auf der Halbinsel Kertsch unter und über dem Kalkstein von Tschokrak in mächtigen Entwickelung finden. Die Unterscheidung dieser Thone ohne Versteinerungen ist nur nach ihrer stratigraphischen Lage durchführbar, was in der untersuchten Gegend nie möglich war. So finden wir stark dislocirte dunkle Schieferthone mit Sphärosideritconcretionen auf dem Ufer von Dschega (der südliche Arm von Kuban) unter den weichen pontischen sandigen Kalksteinen, welche Thone sehr an die unter sarmatische Thone von Kertsch errinern, während nördlich von Gostogay, wo in den Wasserschluchten (Ovrag) auch dunckle Schieferthone aufgeschlossen sind, habe ich flache Gerölle eines thonigen Mergels gefunden, welche *Spirialis sp.* enthalten, während andere ähnliche Platten *Meletta-schuppen* und Knochen führen. Sowie *Spirialis*, als auch *Meletta* sind am nördlichen Abhange des Kaukasus schlechte Leitfossilien, denn *Spirialis* kennen wir in den Zwischenlagen des Tschokrakkalkes, in der Schicht mit

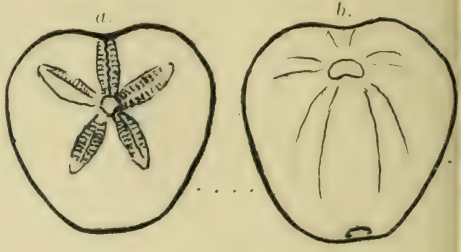
Pecten denudatus (Cap Tarchan bei Kertsch) und in den oligocänen Thonen von Batalpaschinsk, während *Melettaschuppen* von den untersarmatischen Schichten hinab bekannt ist. Es ist also eine genaue Untersuchung der schwer unterscheidbaren kleinen *Spirialis* und *Melettaschuppen* nothwendig, bevor wir irgendwelche Schlüsse aus deren Vorkommen ziehen dürfen werden.

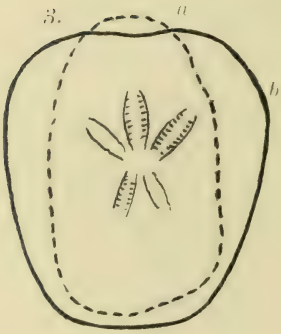
Alle tertiären Ablagerungen sind in der untersuchten Gegend gefaltet, und ist die Tektonik der Gegend nicht so einfach, wie man auf Grund einiger Litteraturangaben glauben konnte. Es sind nämlich einige Synklinalen schon unweit von Adagum nachweisbar, während bisher die Structur der Gegend Mals einfache Monoklinale verstanden wurde. Die verschiedenen Stufen des Tertiärs zeigen manche gegenseitige Transgressionen. So liegt offenbar die mäotische Stufe am Psebebs auf den kretatischen oder altpaleogenen Kalkmergeln, und, was noch merkwürdiger ist, sehen wir, dass die pontischen Schichten in dem Raum zwischen dem Dschega, dem Kuban'schen Liman und dem Fl. Gostogay direkt auf den älteren miocänen oder oligocänen Schieferthonen liegen. Hier liegt also eine weitgehende Transgression der pontischen Schichten vor uns. Diese Thatsache bestätigt das einmal von mir behauptete Diskordanz zwischen den pontischen und mäotischen Schichten auf der Halbinsel Kertsch, welche später durch verschiedene Thatsachen bestätigt wurde. Eine neue Thatsache wird auch in der vorliegenden Schrift beschrieben. Nämlich wurde in der Zeit, welche seit der Erscheinung der „Geotektonik der Halbinsel Kerstsch" verflossen ist, ein neuer Steinbruch bei Adschimuschkay (N. von Kertsch) eröffnet, wo eine direkte Auflagerung der Eisenerzschichten auf der unteren Abtheilung der mäotischen Schichten, d. h. auf dem Baukalkstein mit *Dosinia obsoleta* sichtbar ist. Im Ganzen scheint es, dass die Entwickelung der Falten auf der Halbinsel Kertsch langsam, aber beständig seit dem Ende der sarmatischen Epoche vor sich ging. Eine Thatsache wenigstens, welche der Verfasser auch in der letzten Zeit beobachten Gelegenheit hatte, scheint darauf hinzuweisen, dass am Ende der sarmatischen Zeit schon die Anfänge der Antiklinalen als seichte Stellen in sarmatischen Meere sich gebildet haben und der Abrasion ausgesetzt wurden. Die Spuren dieser Abrasion glaubt der Verfasser in der Form einer Geröllenschicht an der Basis des Membraniporakalkes (oberste Abtheilung der sarmatischen Stufe auf der

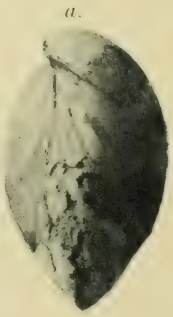
Halbinsel Kertsch) gesehen zu haben. Diese Schicht wurde bei dem Leuchthurm von Jenikale beobachtet und bestehen hier die Geröllen aus demselben Sphärosiderit, welcher grosse Concretionen in den dunklen untersarmatischen Thonen bildet.

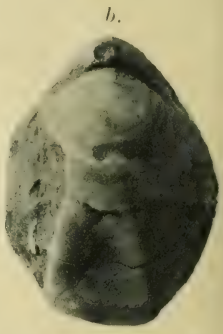
В. Семеновъ. Фауна мѣлов. обр. Мангышлака.
B. Sémenow. Faune d. dépôts crétacés de Mangychlak

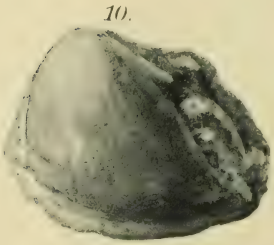


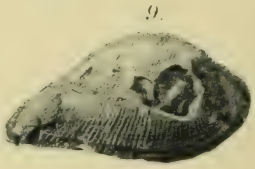


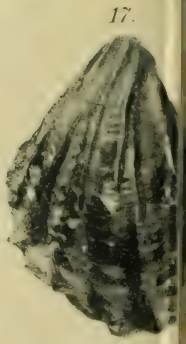




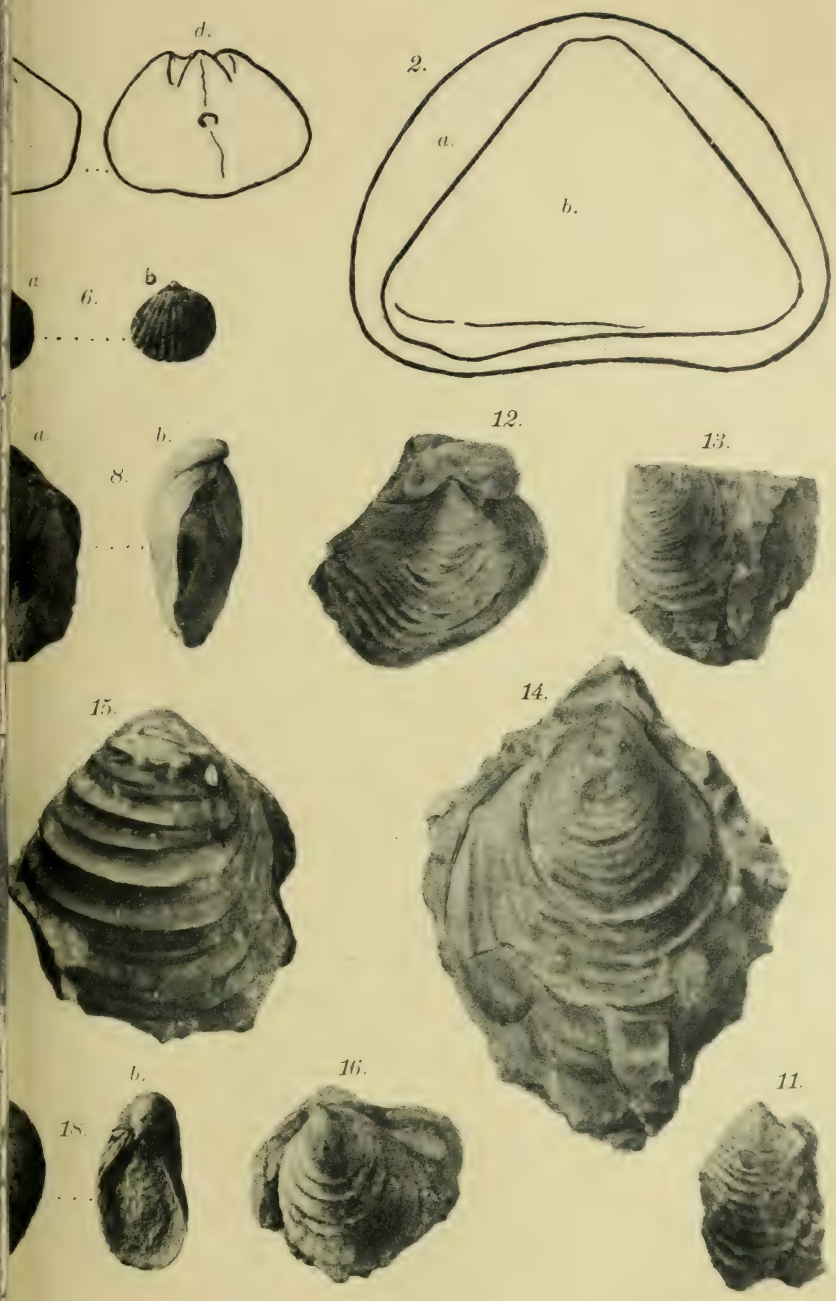








Съ натуры фотогр. Н. Андрусовъ.
Ad. nat. phot. N. Androussow.



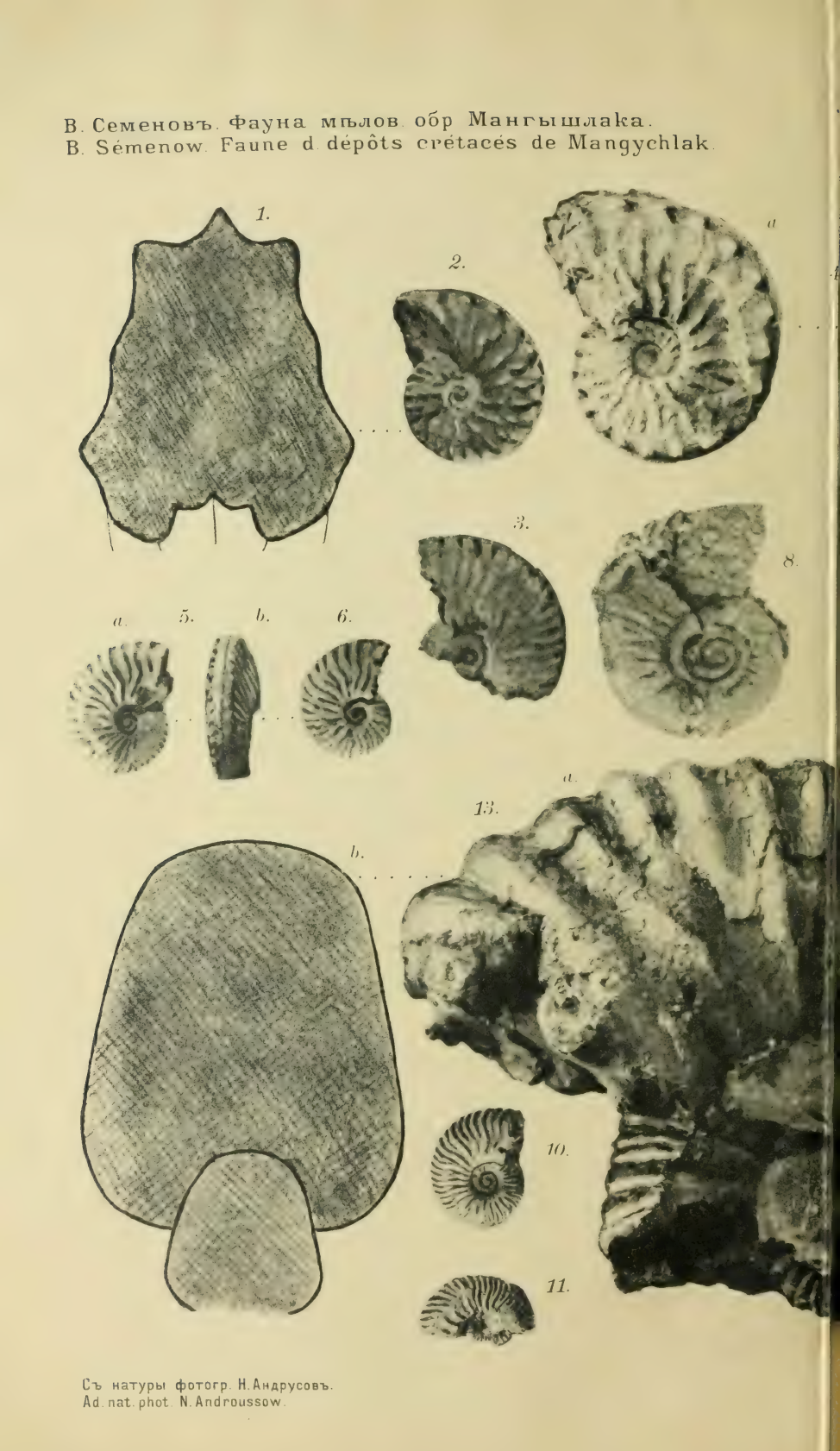
Фототипія В. Клясенъ. С. Петербургъ. Кадетская лин. № 7.
Пресмъ Н. Каминскій

В. Семеновъ. Фауна мѣлов. обр Мангышлака.
B. Sémenow. Faune d dépôts crétacés de Mangychlak

Съ натуры фотогр Н Андрусовъ
Ad. nat. phot. N. Androussow

Фототипія Э. Клясенъ С.Петербургъ, Надеженская линія № 7–2
Проекти Н. Каминскій

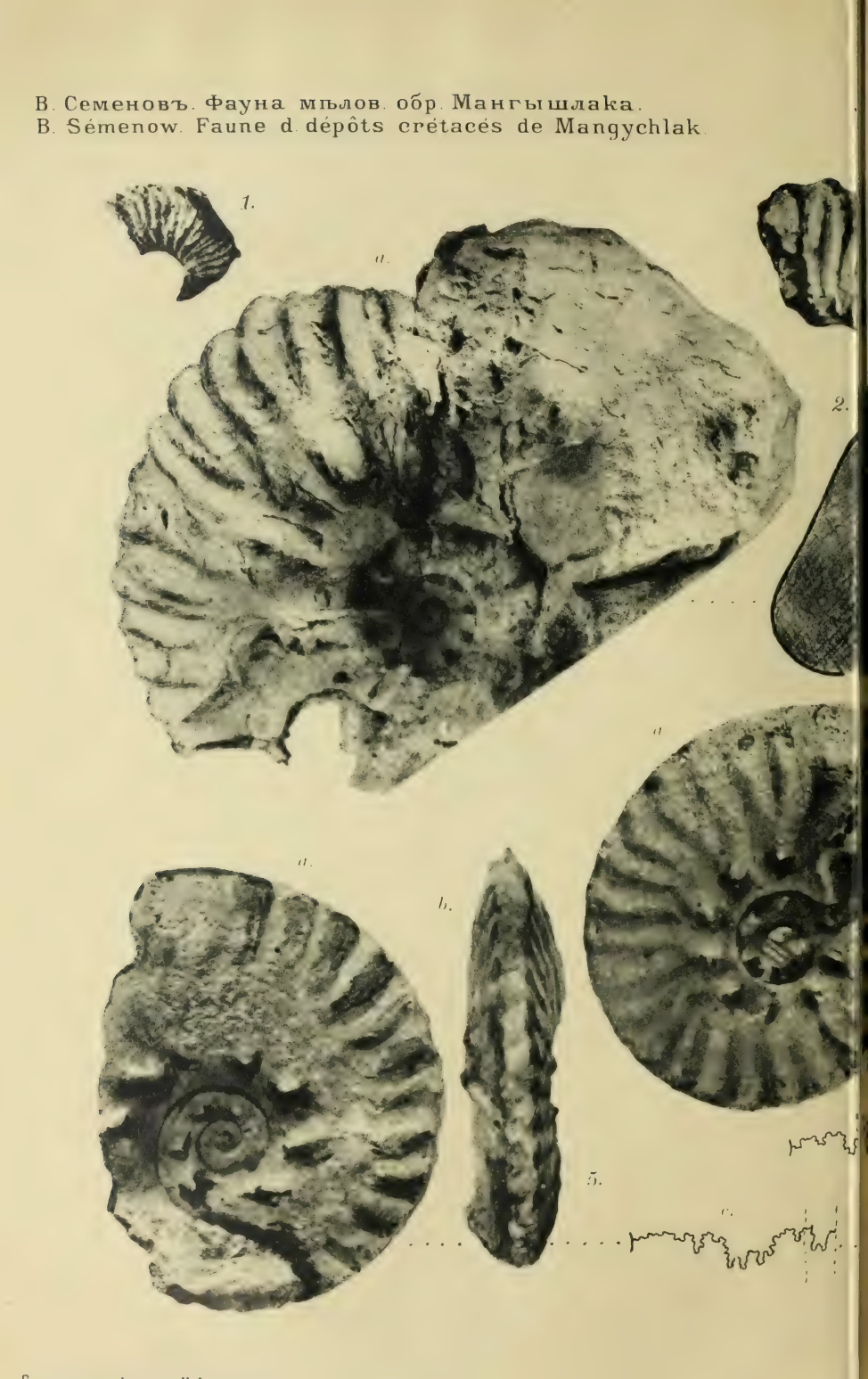
В. Семеновъ. Фауна мѣлов. обр. Мангышлака.
B. Sémenow. Faune d. dépôts crétacés de Mangychlak.



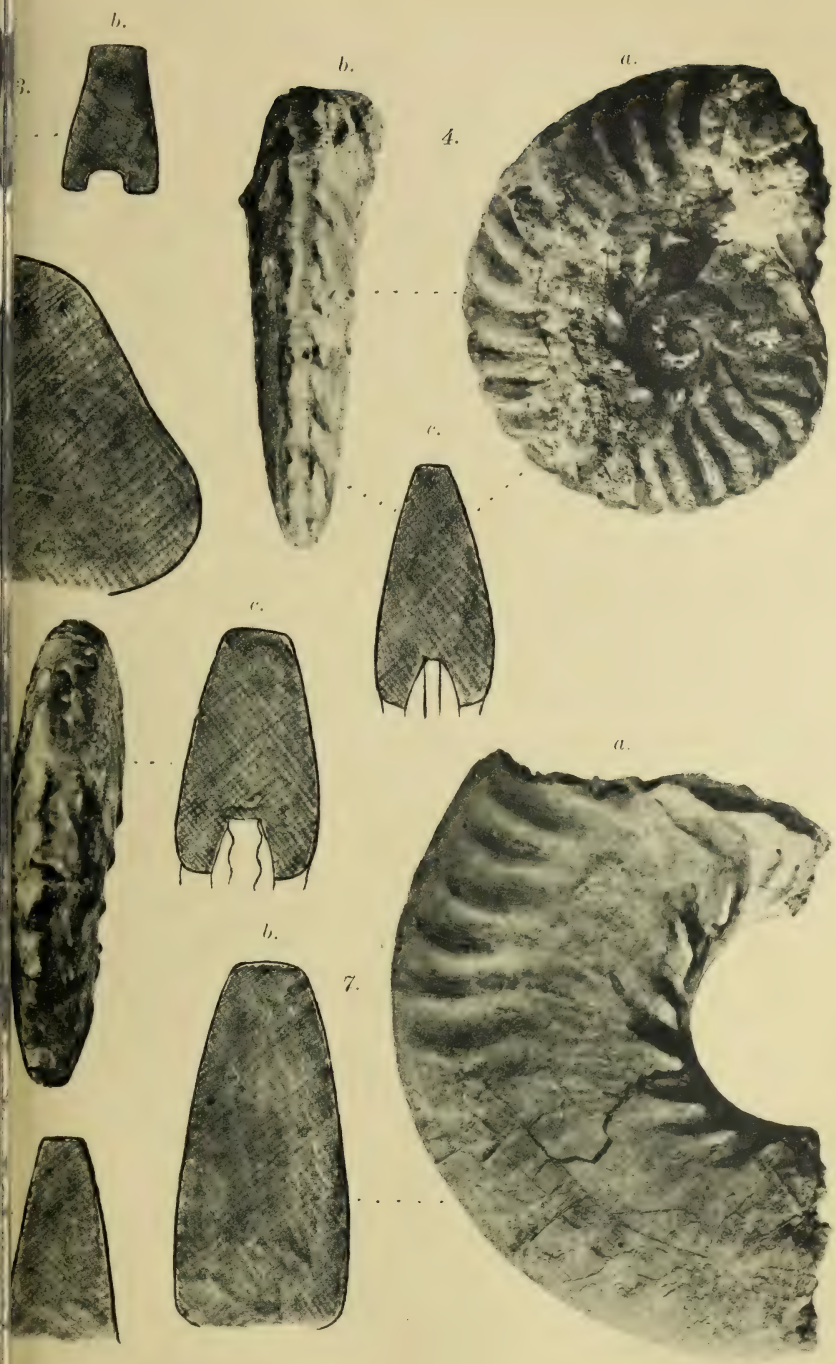
Съ натуры фотогр. Н. Андрусовъ.
Ad. nat. phot. N. Androussow.

Фототип Д. ... Рисунок Н. Каменский

В. Семеновъ. Фауна мѣлов. обр. Мангышлака.
B. Sémenow. Faune d. dépôts crétacés de Mangychlak.



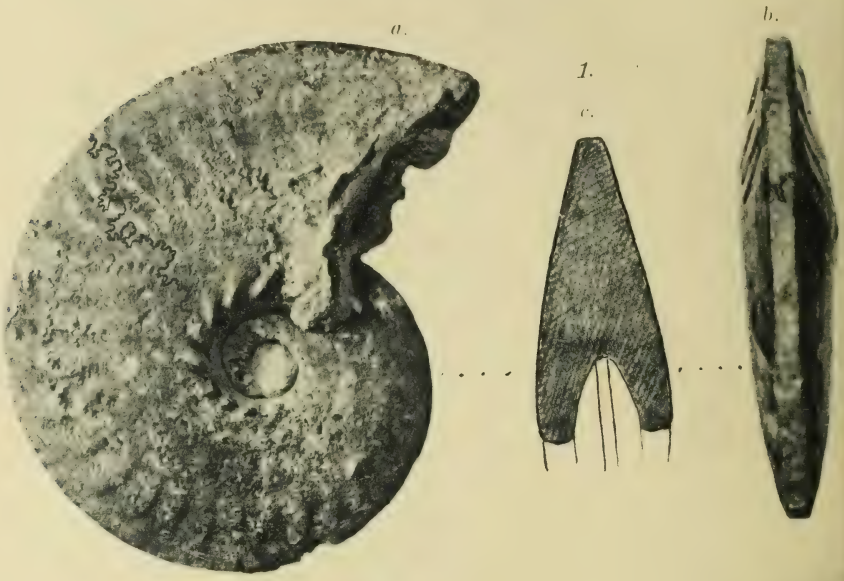
Съ натуры фотогр. Н. Андрусовъ.
Ad. nat. phot. N. Androussow.

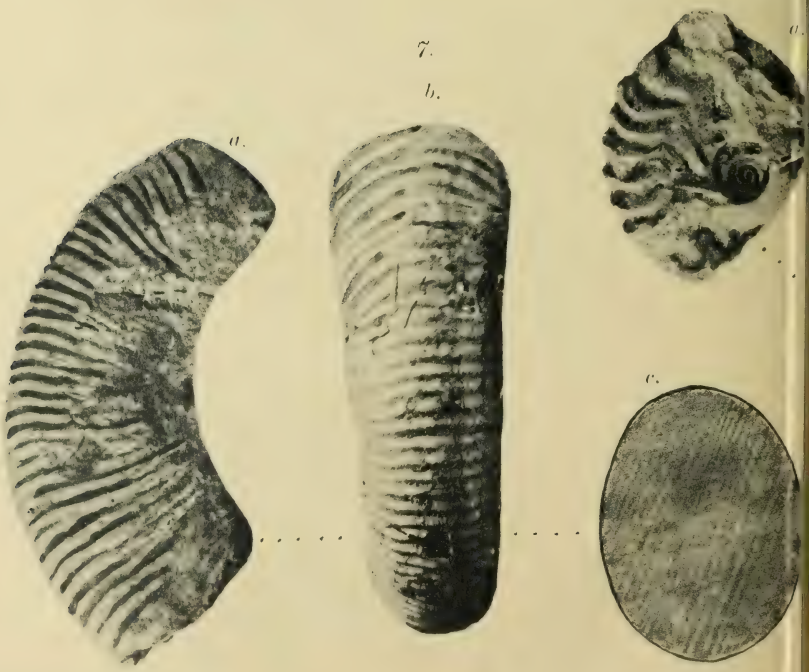


Фототипія В. Гласовъ, С. Петербургъ Надотская лин. № 7-2.

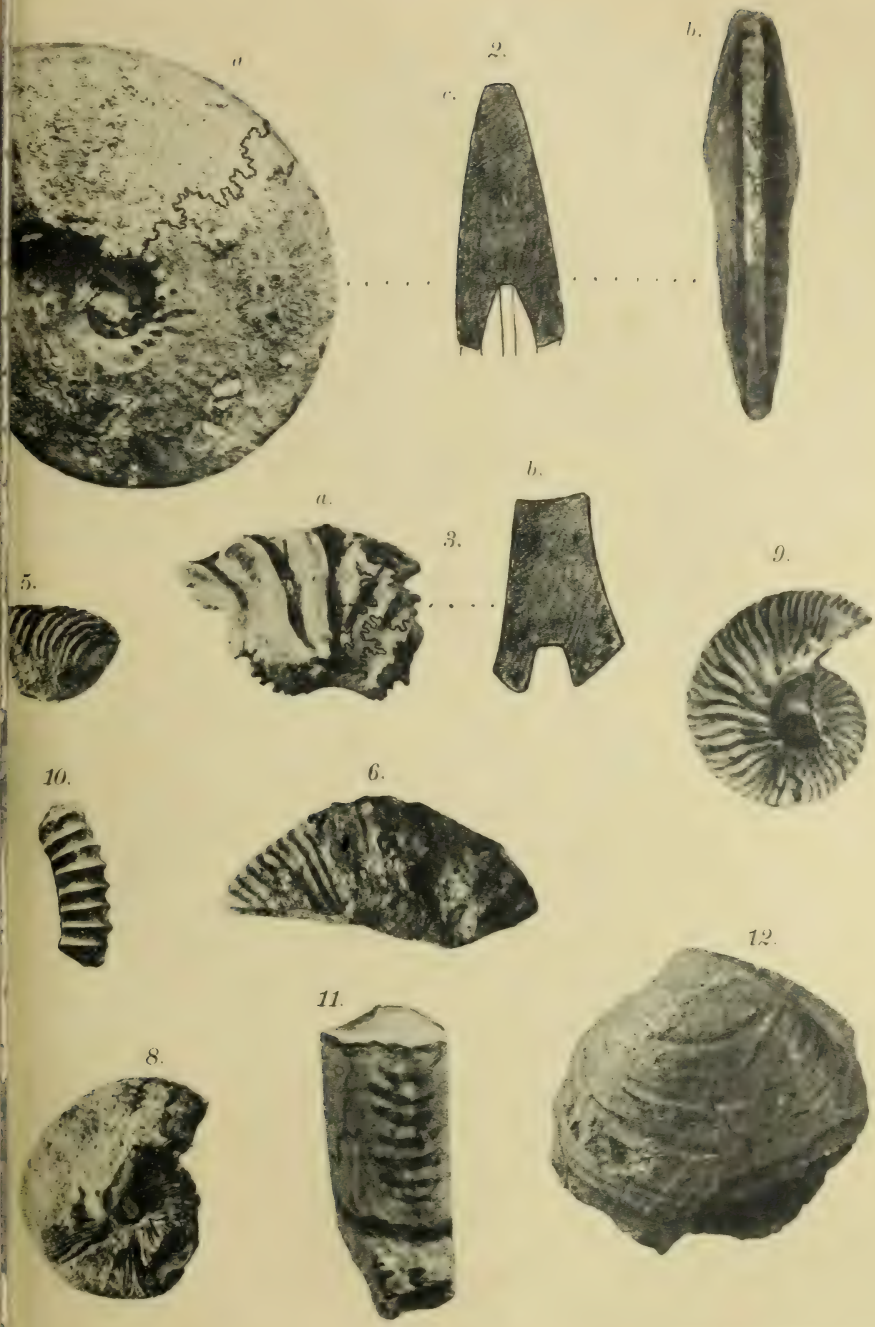
Пресмъ Ч. Каминскій

В. Семеновъ. Фауна мѣлов. обр Мангышлака.
B. Sémenow. Faune d. dépôts crétacés de Mangychlak





Съ натуры фотогр. Н. Андрусовъ.
Ad. nat. phot. N. Androussow.


a
2.
c.
b.
a.
3.
b.
5.
9.
10.
6.
12.
11.
8.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

Vol. XXIX, livr. 5, avec quatre planches.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Réd. par **Constantin de Vogdt**.

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXIX, выпускъ 5-ый. Съ четырьмя таблицами рисунковъ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Подъ редакціею **К. К. фонъ-Фохта.**

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ М.Г.У. БИБЛИОТЕКА

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. Меркушева, Невскій просп., № 8.

1900.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

Vol. XXIX, livr. 5, avec quatre planches.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Réd. par Constantin de Vogdt.

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXIX, выпускъ 5-ый. Съ четырьмя таблицами рисунковъ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Подъ редакціею К. К. фонъ-Фохта.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ БИБЛИОТЕКА ФАКУЛЬТЕТ Л.Г.У.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. Меркушева, Невскій просп., № 8.

1900.

Печатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Table des matières.

Стр.

I. *П. А. Земятченскій.* Изумрудъ и бериллъ Уральскихъ изумрудныхъ копей. Съ 1 таб. рисунковъ 1

P. Zemiatschensky. Ueber Smaragden und Beryll aus den Smaragdgruben des Urals. Mit 1 Tafel. (Resumé—p. 17).

II. *П. П. Сущинскій.* Нѣкоторыя минералогическія наблюденія въ Ильменскихъ горахъ и Кыштымскомъ округѣ Урала, произведенныя лѣтомъ 1899 г. Съ 1 таб. рис.. 21

P. Sustschinsky. Mineralogische Beobachtungen in den Ilmenbergen und dem Bergwerkbezirk Kyschtim am Ural im Sommer 1899. Mit 1 Tafel (Resumé—p. 43).

III. *И. Л. Щегловъ.* Находка орудій каменнаго вѣка на берегу озера Колодлива въ Меленковскомъ уѣздѣ Владимірской губерніи. 47

I. Stcheglov. Trouvaille de produits de l'industrie de l'âge de pierre au bord du lac Kolodlivo (gouv. Vladimir, district Melenkov).

IV. *Н. И. Андрусовъ.* Ископаемыя и живущія Dreissensidae Евразіи. Дополненіе первое. Съ 2 таб. рисунк. . 60

N. Andrusov. Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. Erstes Supplement. Mit 2 Tafeln (Resumé—p. 118).

I.

П. А. Земятченскій.

Изумрудъ и бериллъ Уральскихъ изумрудныхъ копей.

Съ 1-й таблицей.

Ueber Smaragden und Berylle aus den Smaragdgruben des Urals

von P. Zemiatschensky.

Mit 1 Tafel.

Изумрудъ одинъ изъ немногихъ драгоцѣнныхъ камней, для которыхъ извѣстно только самое ограниченное число мѣсторожденій. Вполнѣ несомнѣнныхъ мѣсторожденій изумрудовъ, до настоящаго времени мы знаемъ на всемъ земномъ шарѣ только пять. Къ нимъ принадлежатъ: американское, около Мюзо, въ Новой Гренадѣ, русское—такъ называемыя Уральскія Изумрудныя Копи, египетскія, на берегу Краснаго моря около Zabara и Sikait, австралійское на г. Remarkable и европейское —въ Зальцбургскихъ Альпахъ. Изъ нихъ два—австралійское и европейское, по качеству находимыхъ камней и своей бѣдности, имѣютъ весьма малое значеніе. Одно (египетское) давно оставлено (вѣроятно, вслѣдствіе истощенія). Такимъ образомъ остается только два, американское и русское, гдѣ до сихъ поръ производится добыча. Впрочемъ, въ первомъ, на сколько мнѣ извѣстно изъ частныхъ источниковъ, въ настоящее время добыча изумрудовъ сошла на-нѣтъ. Остаются только однѣ уральскія копи.

Уральскія изумрудныя копи находятся верстахъ въ 85 на сѣверовостокъ отъ г. Екатеринбурга, въ верховьяхъ р.р. Старки, Токовой и другихъ, впадающихъ съ правой стороны въ р. Большую Рефть. Какъ извѣстно, первый изумрудъ былъ найденъ здѣсь случайно крестьяниномъ Максимомъ Кожевниковымъ въ 1830 году, а чрезъ два года были заложены въ этой мѣстности копи для добычи камней [1]).

До 1837 г. работы шли, прогрессивно развиваясь, но затѣмъ начинаютъ падать, и въ 1852 году остановились совершенно [2]). По донесенію директора гранильной фабрики въ Екатеринбургѣ, причина подобнаго состоянія дѣла заключалась въ трудности производства работъ, вслѣдствіе сильнаго притока воды. Такъ какъ произведенныя въ это время Гревинкомъ изслѣдованія указывали скорѣе на неблагонадежность мѣсторожденій, а работы стоили очень дорого, то Кабинетъ Его Величества рѣшилъ совершенно прекратить добычу драгоцѣнныхъ камней въ этой мѣстности, хотя мелкія развѣдочныя работы продолжались еще до 1855 г.; затѣмъ и онѣ были прекращены, и до 1860 г. «на копяхъ содержалась только стража, охранявшая отвалы прежнихъ лѣтъ и казенныя строенія».

Съ 1831 по 1862 г. на изумрудныхъ копяхъ добыто: изумрудовъ 141 пуд. 33 ф. $93^1/_2$ зол.; фенакитовъ 5 пуд. $59^3/_4$ зол.; хризобериллов 2 пуд. 16 ф. 15 зол. [3]).

Въ 1860 и 1861 годахъ изумрудныя копи подверглись обстоятельному изслѣдованію со стороны горнаго инженера Миклашевскаго, которому предстояло выяснить условія залеганія изумрудовъ и рѣшить вопросъ о благонадежности копей. Результаты этихъ изслѣдованій изложены въ Горн. Журн. за 1862 г., въ № 7.

На основаніи своихъ изслѣдованій г. Миклашевскій приходитъ къ заключенію, что въ распредѣленіи изумрудовъ въ слан-

---

[1]) Горн. Журн. 1831, II, 147.

[2]) Миклашевскій. Описаніе Уральскихъ изумрудныхъ копей и ихъ окрестностей. Г. Ж. 1862, № 7, стр. 1—16.

[3]) Одинъ изъ изумрудовъ, вѣсомъ $101^1/_4$ каратъ, ограненный въ видѣ груши принадлежитъ Государынѣ Императрицѣ; онъ оцѣненъ въ 1832 году въ 6,075 р. (Пыляевъ. Драгоцѣнные камни. 1888 г., стр. 40).

цахъ не существуетъ законности, вслѣдствіе чего предсказать ихъ нахожденіе не представляется никакой возможности. Поэтому при добычѣ надо производить правильную очистную работу [1]).

Въ виду предстоявшихъ значительныхъ затратъ, Кабинетъ Его Величества рѣшилъ прекратить работы на копяхъ.

О дальнѣйшей исторіи копей я получилъ цѣнныя свѣдѣнія отъ г. Корево, уральскаго старожила, по своей дѣятельности близко стоявшаго къ добычѣ драгоцѣнныхъ камней.

Послѣ нѣкоторыхъ перипетій, копи попали въ аренду г. Турнову. Работы производились главнымъ образомъ на Старчевской (Троицкой) и Токовской (Любимовской) копяхъ и приняли огромные размѣры; на нихъ задолжалось до 6,000 человѣкъ. Однако, въ виду разстройства денежныхъ дѣлъ, г. Турновъ долженъ былъ лишиться аренды до срока и былъ объявленъ несостоятельнымъ должникомъ.

Въ 1872 году копи взяты были въ аренду г. Поклевскимъ-Козеллъ, на 10 лѣтъ, съ платой по 10,000 рублей въ годъ. Однако работы велись чрезвычайно слабо. Новый арендаторъ затрачивалъ на развѣдку ничтожныя суммы; къ тому же и въ администраціи не было устойчивости. По истеченіи срока аренды Поклевскій-Козеллъ отказался отъ дальнѣйшей аренды.

Свѣдѣній о количествѣ всѣхъ добытыхъ, за это время камней, конечно, достать невозможно, однако, извѣстно, напр., что за $2^1/_2$ года этой аренды было добыто 22 пуда изумрудовъ и $2^1/_2$ пуда александритовъ.

Съ этого времени работы на копяхъ совершенно прекратились, но въ 1891 и 1892 годахъ на копи были допущены мѣстные крестьяне для работъ на старыхъ отвалахъ. Какъ разсказываютъ, въ теченіи 8 лѣтъ, крестьянами было добыто значительное количество хорошихъ камней, поправившихъ ихъ дѣла, но копи отъ этого сильно пострадали. Работая въ старыхъ отвалахъ, они сваливали пустыя породы въ старыя ямы, и безъ того залитыя водою.

---

[1]) Горн. Журн. 1862, № 7, стр. 37 и 39.

Въ настоящее время копи находятся въ арендѣ у компаніи «The New emeralds company», которая владѣетъ и копями Мюзо Работы только что начинаются и ведутся на Старскихъ, Маріинскихъ и Красноболотскихъ копяхъ. Чтобы поставить добычу на хорошую дорогу, компаніи надо будетъ произвести серьезныя работы.

Наиболѣе обстоятельныя свѣдѣнія объ условіяхъ нахожденія изумрудовъ и ихъ распространеніи мы находимъ у г. Миклашевскаго.

Приступая къ новымъ развѣдкамъ на драгоцѣнные камни, г. Миклашевскій нашелъ «мѣстность болотистую, покрытую сплошь лѣсомъ и въ полномъ смыслѣ изрытую работами прежнихъ лѣтъ; старые разносы наполнены водой, шурфы и шахты обвалились, отвалы заросли лѣсомъ» [1]). Поэтому Миклашевскій рѣшилъ не трогать прежнихъ работъ, а развѣдки производить на мѣстахъ еще нетронутыхъ. Развѣдывался Маріинскій и Срѣтенскій пріиски. Здѣсь на точкахъ прикосновенія слюдяныхъ сланцевъ и діоритовъ попадались изумруды вблизи поверхности.

Развѣдки Миклашевскаго привели къ открытію многихъ полосъ слюдяного сланца, прорванныхъ жилами діорита.

При развѣдкахъ на Срѣтенскихъ пріискахъ въ шахтѣ, «въ раздутомъ звенѣ сланца, на глубинѣ $1^1/_2$ саж. найдено много крупныхъ и правильныхъ кристалловъ изумруда, но непрозрачныхъ и блѣднаго цвѣта; кристаллы лежали наклонно, согласно съ паденіемъ сланца». На Срѣтенскихъ пріискахъ въ слюдяномъ сланцѣ встрѣчался зеленоватый кварцъ, въ видѣ гнѣздъ, и полевой шпатъ валунами. Въ этихъ мѣстахъ изумруды не находились.

На Токовскихъ пріискахъ изумруды находятся въ тѣхъ слояхъ сланца, «которые состоятъ изъ зеленоватой слюды, мягкой и гибкой, жирной на ощупь». Въ шурфахъ всюду были признаки изумрудовъ. Слюдяные сланцы сопровождаются здѣсь также жилою діорита. Въ отпрыскахъ слюдяного сланца находимы были фенакиты «съ совершенно бѣлыми изумрудами

---

[1]) L. c.; стр. 30.

въ разрушенномъ состояніи». Развѣдки здѣсь не шли глубже 2 саженей [1]).

На Маріинскихъ пріискахъ вмѣстѣ съ гнѣздами полевого шпата попадались округленные кристаллы хризоберилла зелено-бураго и непрозрачнаго.

Г. Миклашевскій при своихъ изслѣдованіяхъ коснулся и Красноболотскаго пріиска, извѣстнаго по нахожденію прекрасныхъ александритовъ. Послѣдніе находятся здѣсь въ сланцѣ, состоящемъ изъ чешуекъ слюды зеленаго, темнаго и чернаго цвѣта, крупнолистоватаго сложенія.

Главною и единственною породою, заключающею въ себѣ изумруды, Миклашевскій считаетъ слюдяной сланецъ. При этомъ замѣчаетъ, что «полосы слюдяного и хлоритоваго сланцевъ находятся или на точкахъ прикосновенія діорита съ тальковымъ сланцемъ и тогда онѣ болѣе всего благонадежны къ отысканію въ нихъ изумрудовъ и другихъ, ему сопутствующихъ, минераловъ (такова напр., полоса между Токовой и Старкой), или проходятъ однѣ въ тальковомъ сланцѣ». Онѣ не имѣютъ опредѣленнаго простиранія; часто скучиваются, расходятся, выклиниваются; по сосѣдству съ выходами діоритовъ подвержены сбросамъ.

Слюдяной сланецъ состоитъ почти изъ одной слюды чернаго или стальносѣраго цвѣта. «Если между слоями его замѣчается какое-то зеленое окрашивающее вещество, то такой сланецъ считается самымъ благонадежнымъ къ открытію изумрудовъ; плавиковый шпатъ желтовато-бѣлаго, а иногда фіолетоваго цвѣта почитается всегда хорошимъ признакомъ; фенакиты попадаются въ немъ въ видѣ небольшихъ гнѣздъ и часто составляютъ спутникъ изумруда; кромѣ того, попадаются въ немъ часто весьма хорошіе кристаллы апатита, чернаго турмалина, и мелкіе кристаллы рутила» [2]).

Академикъ Н. Кокшаровъ указываетъ, что кристаллы изумруда находятся или вросшими въ слюдяномъ сланцѣ, или сое-

---

[1]) L. c.; стр. 35—47.
[2]) L. c.; стр. 21—23.

динены въ друзы; иногда обнаруживаютъ лучистое расположеніе [1]).

Приведенными выше данными и исчерпываются всѣ свѣдѣнія объ условіяхъ залеганія и парагенезисѣ уральскаго изумруда. Причина подобной скудости заключается въ малой доступности мѣстности изумрудныхъ копей. Пробраться къ нимъ возможно далеко не во всякое время года. Въ настоящее время, вслѣдствіе начавшейся новой разработки копей, а главное вслѣдствіе развитія неподалеку отъ копей добычи азбеста (копи г. Корево, Жирарда и Поклевскаго-Козеллъ), проложены дороги, которыя поддерживаютъ сообщеніе со ст. Баженовой Екатеринбургъ-Тюменской желѣзной дороги. Отсюда легче всего достигнуть изумрудныхъ копей.

Какъ упомянуто выше, въ настоящее время работы начаты на Старской, Маріинской и Красноболотской копяхъ. Одна изъ заложенныхъ на Старской копи шахтъ, глубиною саженей восемь, была осмотрѣна мною подробно. Изумруды здѣсь находятся въ видѣ друзъ, заключенныхъ въ темный слюдяной сланецъ.

Они или непосредственно окружены слюдянымъ сланцемъ, или-же включены въ полевомъ шпатѣ и кварцѣ, которые въ свою очередь включены въ сланецъ. Кварцъ здѣсь темный, подъ цвѣтъ слюдяного сланца, въ видѣ выдѣленій безъ опредѣленныхъ кристаллографическихъ очертаній, образуетъ со слюдою самое тѣсное сростаніе.

Полевой шпатъ снѣжно-бѣлаго цвѣта, значительно каолинизированный, образуетъ изогнутыя жилы въ слюдяномъ сланцѣ, или-же является въ видѣ округленныхъ конкрецій до $^1/_2$—1 фута діаметромъ. Темная слюда въ него не проникаетъ, но тѣсно облегаетъ, располагаясь параллельно поверхности полевого шпата и слѣдуя ея изгибамъ и неровностямъ. Въ такихъ конкреціяхъ (выдѣленіяхъ) полевого шпата также встрѣчается изумрудъ красиваго зеленаго цвѣта, но мутный. Какъ обыкновенно, и здѣсь онъ является переломаннымъ. При этомъ трещины выполнены тѣмъ-же полевымъ шпатомъ, который во-

---

[1]) N. Kokscharov. Material. z. Min. Russl. 1853 г., т. I; s. 181—182.

обще тѣсно облекаетъ собою изумрудъ. Все это показываетъ, что полевой шпатъ выдѣлился здѣсь гораздо познѣе изумруда, уже послѣ того, какъ въ послѣднемъ образовались трещины и переломы.

Надо замѣтить, что кристаллы изумруда, находящіеся въ полевомъ шпатѣ, представляютъ правильныя кристаллографическія очертанія и имѣютъ болѣе совершенно образованныя грани сравнительно съ изумрудами, находящимися въ непосредственномъ соприкосновеніи со слюдою. То-же самое надо сказать объ изумрудахъ, заключенныхъ въ кварцѣ. Ихъ грани гладки и блестящи и не имѣютъ тѣхъ многочисленныхъ углубленій (слѣды наросшей слюды), которыя всегда находятся на изумрудахъ послѣдняго типа. Кварцъ, какъ и полевой шпатъ, надо считать минераломъ болѣе поздняго происхожденія, нежели заключенный въ немъ изумрудъ.

Кромѣ того, иногда изумруды (изъ имѣвшихся въ моемъ распоряженіи—болѣе свѣтлые) находятся въ тѣсномъ сростаніи съ чернымъ шерломъ неразлучно съ полевымъ шпатомъ. Въ этомъ случаѣ изумрудъ образуетъ хорошо развитые кристаллы съ правильными геометрическими очертаніями. Его проростаютъ болѣе или менѣе глубоко, иногда насквозь, иглы чернаго шерла, идущія въ разныхъ направленіяхъ. Призмы чернаго шерла имѣютъ гладкія, блестящія плоскости. Промежутки между кристаллами изумруда и шерла выполняются бѣлымъ полевымъ шпатомъ, который проникаетъ въ трещины изумруда, образовавшіяся вслѣдствіе переломовъ кристалловъ. На основаніи указанныхъ отношеній надо заключить о слѣдующемъ порядкѣ образованія перечисленныхъ минераловъ: ранѣе всѣхъ выдѣлился шерлъ; за нимъ кристаллизовался изумрудъ, и уже гораздо позднѣе образовался полевой шпатъ. Выполненіе послѣднимъ трещинъ и здѣсь показываетъ, что выдѣленіе его совершилось уже послѣ того, какъ произошли въ изумрудахъ механическія деформаціи.

Что касается изумрудовъ, непосредственно соприкасающихся со слюдой, то они, какъ упомянуто было выше, большею частью тѣсно сростаются съ нею; вслѣдствіе чего грани изумрудовъ покрыты множествомъ углубленій, — слѣдовъ на-

ростей слюды. Кромѣ того, послѣдняя вростаетъ въ изумрудъ довольно глубоко, а концы кристалловъ нерѣдко представляютъ постепенный переходъ въ слюдяной сланецъ. Въ крупныхъ разломанныхъ кристаллахъ слюда выполняетъ трещины, что указываетъ, конечно, на позднѣйшее ея образованіе сравнительно съ изумрудомъ. Въ такомъ случаѣ мы должны заключить, что слюдяной сланецъ, содержащій въ себѣ изумруды и бериллы, образовался позднѣе послѣднихъ путемъ глубокаго метаморфизма другой породы, бывшей материнской породой, природа которой намъ совершенно неизвѣстна теперь.

Впрочемъ, возможно, что слюда и бериллы принадлежатъ двумъ различнымъ поколѣніямъ. Одна слюда можетъ быть и древнѣе берилловъ, которые выкристаллизовались въ пустотахъ и трещинахъ слюдяного сланца, по крайней мѣрѣ въ моемъ распоряженіи имѣется прекрасный штуфъ почти совершенно безцвѣтныхъ, прозрачныхъ, безъ трещиноватости кристалловъ берилла, образовавшихся въ пустотѣ сѣраго слюдяного сланца. На бериллѣ наросли, а частью и проросли крупные таблитчатые кристаллы свѣтло-сѣрой слюды. Стѣнки пустоты покрыты также крупными пластинками той-же слюды, рѣзко граничащими съ болѣе плотною, мелко чешуйчатою массою слюдяного сланца. Здѣсь, очевидно, кристаллы берилла и слюды образовались одновременно: кристаллы слюды выдѣлялись во время и послѣ роста кристалловъ берилла; но тѣ и другіе моложе слюды слюдяного сланца, въ пустотахъ котораго они находятся.

Вопросъ о происхожденіи уральскихъ изумрудовъ затрогиваетъ и г. Миклашевскій. Указавъ на то, что повидимому распредѣленіе изумрудовъ въ массѣ слюдяного сланца не подчинено никакому закону, г. Миклашевскій замѣчаетъ:

«Если цвѣтъ этого камня зависитъ отъ хрома, то, вѣроятно, зеленое вещество въ сланцѣ составляетъ одинъ изъ матеріаловъ для его образованія; въ какомъ видѣ находятся бериллевая земля и кремнеземъ, которые должны составлять второй матеріалъ, рѣшить трудно; безъ сомнѣнія, они составляютъ интегральныя части въ породѣ, которыя при условіяхъ частичнаго

притяженія и центральной кристаллизаціи должны были дать тѣло новое и съ характеристическими его признаками» [1]).

Такимъ образомъ указанный изслѣдователь принимаетъ для изумрудовъ позднѣйшее образованіе въ массѣ слюдяного сланца, въ которомъ содержались «интегральныя части» для изумруда. При этомъ отмѣчается особенная роль мѣстныхъ діоритовъ.

«Вообще діоритъ, составляя рудоносную изверженную породу во всемъ Уралѣ, породу, вынесшую на поверхность если не все, то большую часть его подземнаго минеральнаго богатства, принималъ участіе и здѣсь при образованіи изумрудовъ, и если нѣтъ до сихъ поръ достаточно научныхъ данныхъ, чтобы подтвердить такое предположеніе, то, по крайней мѣрѣ, существуетъ фактъ, который нельзя отрицать, что слюдяной сланецъ на прикосновеніи съ діоритомъ всегда благонадежнѣе къ открытію въ немъ изумрудовъ».

Миклашевскій рекомендуетъ при отысканіи изумрудовъ держаться выходовъ діоритовыхъ жилъ [2]).

M. Bauer также считаетъ, что изумрудъ слюдяныхъ сланцевъ въ послѣднихъ и образовался [3]).

Химическій составъ уральскихъ изумрудовъ, а также берилловъ еще ни разу не былъ опредѣленъ.

Поэтому не безъинтересно будетъ привести результаты анализовъ свѣтлоокрашеннаго изумруда съ уральскихъ изумрудныхъ копей, тѣмъ болѣе, что опредѣленіе Be произведено по новому способу, указанному Янашемъ [4]).

---

[1]) L. c., стр. 23.

[2]) L. c., стр. 25, 26 и 29.

[3]) M. Bauer Edelsteinkunde. 1896, стр. 352.

[4]) Janasch. Prakt. Leitssaden d. Gewichtsanalyse. 1897, 306. Растворъ содержащій Be, Al и Fe, осаждаютъ NH_3 и хорошо промываютъ. Промытый осадокъ обработываютъ углекислымъ аммоніемъ $1H_2o : 4(NH_4)_2Co_3$ съ небольшимъ количествомъ $(NH_4)_2S$ и короткое время нагрѣваютъ на водяной банѣ. Сѣрнистое желѣзо и глиноземъ отфильтравываются и промываются теплой водой съ $(NH_4)_2S$. Промытый осадокъ растворяется въ HCl; Al и Fe опредѣляются обычнымъ способомъ. Фильтратъ, содержащій Be, выпаривается досуха въ платиновой чашкѣ, слабо прокаливается и сплавляется съ $NaHSO_4$ (или $KHSO_4$) сплавъ растворяется въ холодной водѣ; фильтруется, затѣмъ Be осаждается NH_3.

SiO_2	66,65	66,96	65,95
Al_2O_3	18,43	18,58	18,95
BeO	12,9	13,1	12,89
F_2O_3.	слѣды	—	слѣды
Потеря при прокаливаніи . . .	2,19	2,1	2,20

Эти цифры ближе всего подходятъ къ бериллу изъ Мадагаскара, анализированному Дамуромъ [1]).

H_2O	2,30
SiO_2	66,56
Al_2O_3	18,66
BeO	12,47

Изъ имѣющихся анализовъ берилловъ (64), больше половины (35) содержатъ въ себѣ отъ 12 до 13% BeO. Такимъ образомъ русскіе образцы принадлежатъ къ наиболѣе распространенному типу.

Слюда, въ которой находятся изумруды имѣетъ темнобурый, то почти черный, то болѣе свѣтлый (сѣрый) цвѣта. Она не только облекаетъ кристаллы изумруда, но сростается съ ними, оставляя на ихъ поверхности отпечатки. Точно также она выполняетъ многочисленныя трещины, происшедшія отъ переломовъ въ кристаллахъ.

Такъ какъ природа слюды сланцевъ изумрудныхъ копей не была еще ни разу ближе опредѣлена, то надъ ней произведено полное химическое разложеніе.

Сдѣлано два параллельныхъ аналиаа:

	№ I.	№ II.
SiO_2 . . .	40,20	40,12
Al_2O_3 . . .	26,22	26,19
Fe_2O_3 . . .	13,31	13,50
MgO. . . .	6,69	6,10
K_2O . . .	10,44	10,23
Na_2O . . .	0,87	0,80

[1]) Bull. Soc. min Paris. 1886, 9, 153. См. Hintze. Handb. d. Min. II Bd. 1897, стр. 1295.

Mn_3O_4. . .	слѣды.	
H_2O . . .	1,81	1,87

Такимъ образомъ слюда сланцевъ, въ которыхъ заключены драгоцѣнные камни въ Изумрудныхъ копяхъ, принадлежитъ къ біотиту, богатому каліевымъ силикатомъ, что согласуется и съ величиной угла оптическихъ осей: при разсматриваніи пластинокъ слюды въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ получается темный крестъ, вѣтви котораго весьма мало расходятся при вращеніи препарата.

Кристаллическая форма уральскихъ, какъ и вообще изумрудовъ, самая простая: гексагональная призма, большею частью съ неправильно образованными концами; иногда же имѣются плоскости основного пинакоида [1]).

Оптическія отношенія уральскихъ изумрудовъ до сихъ поръ не были предметомъ ученыхъ изслѣдованій, хотя они и представляютъ значительный интересъ въ смыслѣ обобщенія тѣхъ аномалій, которыя констатированы различными изслѣдователями на бериллахъ различныхъ мѣсторожденій.

Изъ штуфа слюдяного сланца, содержащаго въ себѣ значительное количество трещиноватыхъ изумрудовъ въ 2—3 мм. толщиною [2]), я приготовилъ два препарата, перпендикулярно вертикальной оси, которые и были подвергнуты подробному оптическому изслѣдованію.

Пластинка изумруда, вышлифованная перпендикулярно вертикальной оси, при разсматриваніи подъ микроскопомъ въ обыкновенномъ свѣтѣ, представляется почти безцвѣтною, обнаруживая мѣстами облачное окрашиваніе въ зеленоватый цвѣтъ.

---

[1]) Повидимому нахожденіе другихъ комбинаціонныхъ формъ на изумрудахъ, не представляетъ исключительной рѣдкости. Въ минералогическомъ музеѣ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета имѣется кристаллъ изумруда, на которомъ видны несовершенно развитыя плоскости $(11\bar{2}0)$. Укажу кстати, что въ той же коллекціи имѣется кристаллъ изумруда, помѣченый «Перу», на которомъ присутствуетъ нѣсколько комбинаціонныхъ формъ. которыя были опредѣлены проф. Ерофѣевымъ, какъ видно ва приложенной этикеткѣ. Здѣсь значатся: $(1\bar{1}10)$, $(11\bar{2}0)$, $(10\bar{1}1)$, $(11\bar{1}1)$, и (0001).

[2]) Штуфъ этотъ я получилъ въ подарокъ отъ завѣдывающао работами во время посѣщенія моего изумрудныхъ копей, лѣтомъ 1899 г.

Кромѣ того, рѣзко обнаруживается концентрически скорлуповатое строеніе, весьма отчетливо выраженное. Его можно было бы назвать зональнымъ, если бы наблюдались какія-либо отличія въ прилежащихъ другъ къ другу слояхъ. Но такого отличія въ обыкновенномъ свѣтѣ не замѣтно. Скорлуповатое строеніе обнаруживается потому, что на границѣ соприкосновенія двухъ слоевъ послѣдніе при шлифованіи легко выкрашиваются. Однако, въ поляризованномъ свѣтѣ различіе въ оріентировкѣ слоевъ сказывается весьма рѣзко. Границы послѣдовательно расположенныхъ слоевъ очерчены правильными линіями, идущими параллельно наружнымъ контурамъ кристалла. Однако, параллельность эта только приблизительная, такъ какъ измѣряя углы между указанными линіями въ разныхъ мѣстахъ препарата, мы получаемъ различныя числа не только для различныхъ угловъ, но и для одного и того же угла; при этомъ одни углы оказываются меньше 120°, а другіе больше. Въ среднемъ одни углы составляли 119° 44′, а сосѣдніе—120° 22′. Однако, я не думаю, чтобы данное обстоятельство говорило противъ общепринятой симметріи берилла. Мы здѣсь имѣемъ дѣло съ общераспространеннымъ явленіемъ, давно замѣченнымъ кристаллографами, — углы формъ, полученные изъ непосредственныхъ наблюденій, весьма рѣдко точно совпадаютъ съ теоретическими. Извѣстно также, что подобное явленіе объясняется не совсѣмъ строгимъ параллелизмомъ кристаллическихъ молекулъ, слагающихъ кристаллы.

Средняя часть кристалла, такъ сказать ядро его, нѣсколько мутновата и не обнаруживаетъ зональности.

При изслѣдованіи тѣхъ же препаратовъ въ поляризованномъ свѣтѣ зональное расположеніе вещества изумруда обнаруживается весьма отчетливо. Пластинка состоитъ изъ чередующихся темныхъ и свѣтлыхъ полосъ различной ширины расположенныхъ параллельно наружнымъ очертаніямъ кристалла (призматическимъ плоскостямъ). См. рисунки 1 и 2. Хотя указанныя полосы выражены весьма рѣзко, тѣмъ не менѣе интенсивность затемнѣнія и освѣтлѣнія каждой изъ нихъ не одинакова по длинѣ; мѣстами полосы какъ бы прерываются: на свѣтлыхъ появляются темные участки и наоборотъ.

Полосы, встрѣчающіяся своими концами въ вершинѣ угла призмы, оріентированы различно: концы темныхъ полосъ сталкиваются съ концами свѣтлыхъ. Иногда нѣсколько рядомъ лежащихъ темныхъ и свѣтлыхъ полосъ пересѣкаютъ другую такую же систему, вслѣдствіе чего получается рѣшетчатое строеніе (См. рис. 1).

Такимъ образомъ строеніе данныхъ изумрудовъ не вполнѣ концентрическое. Едва-ли можно сомнѣваться, что здѣсь мы имѣемъ дѣло со слоями наростанія кристалла, которое не было со всѣхъ сторонъ одинаково. На это указываютъ тѣ штрихи, которые наблюдаются при разсматриваніи кристалловъ въ обыкновенномъ свѣтѣ. Они также не обнаруживаютъ полной концентричности, такъ какъ заходятъ одни за другіе. Неравномѣрнымъ развитіемъ кристалла объясняется несоотвѣтствіе формы внутренняго ядра съ наружными очертаніями. Внутренній шестиугольникъ имѣетъ три пары различныхъ сторонъ: двѣ длиннѣйшія, двѣ кратчайшія и двѣ среднія. По мѣрѣ движенія къ периферіи стороны постепенно сравниваются и на периферіи соотвѣтствуютъ уже гексагону. Это обстоятельство устанавливаетъ тѣсную связь между явленіями указанной выше оптической аномаліи и ростомъ кристалла. Темныя и свѣтлыя полосы, наблюдаемыя въ поляризованномъ свѣтѣ, точно совпадаютъ со слоями наростанія.

Описанныя выше явленія наблюдаются наиболѣе отчетливо только въ томъ случаѣ, когда препаратъ поставленъ въ положеніе наибольшаго освѣщенія. При этомъ главное сѣченіе одного николя дѣлитъ гексагональный уголъ пополамъ, а другое перпендикулярно къ другимъ сторонамъ гексагона.

Если повернуть пластинку на 60°, то она становится наиболѣе темною, хотя и въ новомъ положеніи мы также видимъ чередованіе темныхъ и свѣтлыхъ полосъ, но темные участки преобладаютъ. Ихъ форма и распредѣленіе не совсѣмъ совпадаютъ со свѣтлыми мѣстами предыдущаго положенія (см. рис. 2-й).

Выше было указано, что углы гексагона не одинаковы; одни на нѣсколько минутъ больше 120°, а другіе — меньше. Наибольшее просвѣтленіе всего препарата наступало тогда,

когда главное сѣченіе одного изъ николей дѣлитъ пополамъ наибольшіе углы гексагона.

Если поставить препаратъ въ положеніе наибольшаго общаго освѣщенія, какъ указано выше, то части препарата, лежащія симметрично относительно главнаго сѣченія николя, дѣлящаго уголъ гексагона пополамъ, оказываются просвѣтленными не въ одинаковой степени: въ то время, какъ полосы одной стороны находятся въ положеніи наибольшаго освѣщенія, а промежуточныя между ними въ положеніи максимальнаго затемнѣнія, полосы другой стороны нѣсколько тусклы (свѣтлыя немного затемнѣны, а темныя—освѣщены).

Для изслѣдованія направленія погасанія указанныхъ выше темныхъ и свѣтлыхъ полосъ, мною опредѣлено затемнѣніе большей части полосъ по группамъ: a) въ рядѣ полосъ, расположенныхъ периферически, и b) идущихъ параллельно каждой изъ сторонъ препарата. Эти изслѣдованія показали, что мы имѣемъ дѣло съ весьма запутаннымъ строеніемъ. Полосы оріентированы въ кристаллѣ весьма различно. Если взять группу полосъ лежащихъ въ одномъ секстантѣ, наиболѣе отграниченныхъ другъ отъ друга, то мы за мѣтимъ здѣсь слѣдующее: однѣ полосы затемняются при поворотѣ препарата въ правую сторону на уголъ около 10°, а другія на 29°, въ ту же сторону. Между широкими темными и свѣтлыми полосами наблюдаются весьма тонкія, отчетливо выраженныя полоски, которыя просвѣтляются и затемняются неодновременно.

Для двухъ такихъ полосокъ, лежащихъ рядомъ, уголъ затемнѣнія оказался для одной 6°, а для другой около 45°. Такимъ образомъ въ разсмотрѣнномъ участкѣ кристалла, оси эластичности отдѣльныхъ полосокъ оріентированы различно относительно длины полосокъ (слѣдовательно и относительно стороны гексагональнаго сѣченія кристалла).

Въ сосѣдней части препарата чередующіяся полосы даютъ другія углы затемнѣнія относительно своей длины. Однѣ изъ нихъ затемняются при поворотѣ на уголъ около 37—39°, другія же около 57—59° въ ту же сторону; наконецъ, третьи 42—46°.

Въ третьемъ участкѣ препарата однѣ полосы затемняются

подъ угломъ 21°, а другія въ 59—60° въ ту же сторону; внутреннія полосы затемняются при углѣ около 45—46°. При этомъ надо замѣтить, что полнаго и однороднаго затемнѣнія по длинѣ одной и той же полоски не происходитъ; нѣкоторые участки ея остаются почти совершенно темными при всякомъ положеніи относительно главныхъ сѣченій николей; въ другихъ мѣстахъ при вращеніи препарата пробѣгаетъ волнистое затемнѣніе.

Внутренне ядро кристалла въ поляризованномъ, какъ и въ обыкновенномъ свѣтѣ не обнаруживаетъ зональности; однако въ оптическомъ отношеніи оно не обнаруживаетъ однородности: при перекрещенныхъ николяхъ въ немъ видны свѣтлыя и темныя вытянутыя пятна, безъ рѣзкихъ контуровъ. Нѣкоторыя изъ нихъ предпочтительно идутъ по двумъ направленіямъ, параллельнымъ сторонамъ наружнаго очертанія разрѣза.

Что касается положенія большей и меньшей эластичности въ различныхъ оріентированныхъ полоскахъ препарата, то мы встрѣчаемся здѣсь съ слѣдующими особенностями: 1) темныя и свѣтлыя полосы въ оптическомъ отношеніи являются однѣ оптически положительными, другія оптически отрицательными по длинѣ; 2) кромѣ того, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ препарата полоски, просвѣтляющіяся одновременно, въ отношеніи большей и меньшей эластичности оріентированы различно; онѣ также въ оптическомъ отношеніи являются противоположныхъ знаковъ,—однѣ оптически положительны по длинѣ, а другія—оптически отрицательны. Темныя и свѣтлыя пятна центральнаго ядра имѣютъ также противоположные знаки.

Что касается интереференціонной окраски, то она при толщинѣ препарата, немного меньшей 0,5 мм., обнаруживаетъ только низшій цвѣтъ 1-го порядка, и только въ немногихъ полоскахъ возвышается до желтоватаго того же порядка.

Такимъ образомъ мы видимъ, что оптическія отношенія изумруда Уральскихъ изумрудныхъ копей рѣзко отличаютъ его отъ берилловъ, гдѣ эти отношенія имѣютъ иной характеръ.

При изслѣдованіи въ поляризаціонномъ аппаратѣ Грота пластинка совершенно ясно обнаруживаетъ двуосность, съ

весьма малымъ угломъ оптическихъ осей; $\rho < v$. Въ разныхъ мѣстахъ плоскость оптическихъ осей располагается различно. Мѣстами правильность оптической двуосности значительно нарушена.

Описанныя выше оптическія явленія на кристаллахъ изумруда показываютъ, что послѣдніе надо отнести къ оптически аномальнымъ въ собственномъ смыслѣ, хотя въ расположеніи отдѣльныхъ частей въ кристаллахъ существуетъ извѣстная правильность. Нѣтъ никакихъ основаній приписывать подобнаго рода явленія псевдосимметріи, вызванной параморфизаціей или изоморфными примѣсями. Для этого не имѣется достаточныхъ данныхъ. Вѣроятнѣе всего, оптическая аномалія уральскаго изумруда вызвана двумя причинами (сводящимися въ корнѣ къ одной—къ внутреннимъ натяженіямъ): измѣнчивостью условій роста кристалловъ, напр., перерывами въ ростѣ, неодинаковою скоростью роста, можетъ быть разностью температуры и давленія, однимъ словомъ, такихъ причинъ, которыми обусловливается образованіе въ кристаллахъ слоевъ болѣе плотныхъ и однородныхъ, а съ другой — рыхлыхъ, трещиноватыхъ, обильныхъ пустотами и проч. Этими причинами надо объяснять ту правильность въ расположеніи оптически разнородныхъ участковъ кристалла, которые соотвѣтствуютъ слоямъ наростанія кристалла.

Но кромѣ указанныхъ правильно расположенныхъ оптически разнородныхъ полосъ, въ уральскихъ изумрудахъ наблюдаются, какъ указано выше, различнаго рода оптическія неправильности, какъ-то: волнистое затемнѣненіе нѣкоторыхъ участковъ, отсутствіе полнаго погасанія, расплывчатость и неправильныя формы оптически разнородныхъ участковъ и др. усложненія. Эти оптическія аномаліи надо приписать вторичнымъ, позднѣйшимъ причинамъ, именно тому внѣшнему давленію, которому кристаллы подвергались при горообразовательныхъ процессахъ и вслѣдствіе котораго они должны были претерпѣть глубокія деформаціи, выразившіяся въ столь распространенной въ изумрудахъ трещиноватости.

Къ этому не лишне будетъ прибавить, что безцвѣтный (слабо зеленоватый) берилъ изъ Изумрудныхъ копей не об-

наруживаетъ столь рѣзко выраженной аномаліи. Въ пластинкѣ, вырѣзанной перпендикулярно вертикальной оси, не видно зональности: вся она при перекрещенныхъ николяхъ является слабо освѣщенною въ видѣ расплывчатыхъ едва выраженныхъ пятенъ; и только самый наружный слой кристалла выдѣляется въ видѣ узкой, болѣе рѣзко освѣщенной (или затемненной), полоски.

Resumé. Die Smaragdgruben des Urals befinden sich bekantlich 85 W nordöstlich von Ekaterinenburg, längs den Nebenflüssen der Gr. Keft. der Starka, Tokowaja und and.

Der erste Smaragd wurde hier im Jahre 1830 gefunden. Die Gruben wurden früher mit verschiedenem Erfolg durch das Kabinet Seiner Majestät und durch Privatunternehmer ausgebeutet. Gegenwärtig sind sie an dei Companie «The New emeralds Company» verpachtet.

Der Smaragd findet sich hier im dunkeln und dunkelgrauen Glimmerschiefer oder auch im gewöhnlichen Schiefer, im dunklen Quarz und weissen Feldspat vor. Der Quarz und der Feldspat bilden mitunter Konkretionen im Glimmerschhiefer; der letztere bisweilen auch Gänge. Der Smaragd ist nicht selten durch gewöhnlichen Beryll ersetzt, zu welchem auch Feldspat Quarz, Flussspat und Turmalin hinzukommen. Aus dem gegenseitigen Verhältnisse dieser Mineralien ist zu ersehen, dass der Turmalin zuerst entstanden ist, während der Smaragd und der Beryll nach diesem und der Feldspat zuletzt sich krystallisirte. Manche Umstände weisen darauf hin, dass auch der Glimmerschiefer, zum wenigsten theilweise, später als der Beryll entstanden sind. Daraus ist zu schliessen, dass das ursprüngliche Grundgestein, in welchem der Smaragd eigentlich entstanden ist, grosse Veränderungen erlitten und uns gegenwärtig ganz unbekannt ist.

Die Analyse des hellen Smaragds aus den Gruben bei der Tokowaja ergab:

	I.	II.	III.
SiO_2	66,65	66,96	65,95
Al_2O_3	18,43	18,58	18,95
BeO	12,9	13,1	12,89
Tl_2O_3	Spuren	Spuren	
Der Gewichtsverlust beim Durchglühen.	2,19	2,1	2,20

Die Analyse des Glimmers aus Smaragd enthalten den Glimmerschiefer:

	I.	II.
SiO_2	40,20	40,12
Al_2O_3	26,22	26,19
Fe_2O_3	13,31	13,50
MgO	6,69	6,10
K_2O	10,44	10,23
Na_2O	0,87	0,80
Mn_3O_4	Spuren	
H_2O	1,81	1,87

Die optischen Eigenschaften des Smaragds zeichnen sich durch scharfe Anomalien aus. Bei Untersuchung von Platten, deren Schnitt der Vertikalaxe perpendikular läuft, erscheinen zonal angeordnete, ungleichmässig aus löschende dünne Streifen. Das Auslöschen ist nur stellenweise ein gerades (im Bezug auf die Längekante der Streifen); meistentheils geschieht es in einer schiefen Richtung, wobei der Winkel variirt. Das Interferenzbild in den zwei verschiedenen Lagen des Schliffes hinsichtlich der Nikol findet man auf Zeichnung 1 und 2 Taf. I.

Von den optisch wirkenden Streifen erweisen sich manche ihrer Länge nach als optisch ,positiv, die anderen als optisch negativ, wobei sie abwechselnd auf einander folgen. In manchen Theilen des Schliffes findet wellenförmiges, in andern siebartiges Auslöschen statt. In innerem Raume ordnen sich die optisch negativen und positiven Felder fleckenartig an.

In corvengent polarisirtem Lichte besitzt der Smaragd zwei sich unter einem sehr kleinen Winkel kreuzende optische Axen. Die farbigen Ringe treten scharf hervor, an manchen Stellen hingegen ist das Interferenzbild stark gestört.

Die angeführten optischen Anomalien scheinen von zwei Gründen herzurühren: a) von ungleichmässigem, unterbrochenem oder unter veränderlichen Bedingungen vor sich gegangenem Wachsen des Krystalls, was die zonale Struktur desselben hervorgerufen hat;—aus demselben Grunde konnten auch verschiedene innere Spannungen und infolge dessen zwei Axen entstanden sein; b) durch späteren von Dislokationsprocessen bedingten Druck, der in den Smaragden Spalten und Risse hervorrufen konnte. Der letzte Grund hat das wellenförmige Auslöschen, die unregelmässigen Flecken und andere Abweichungen zu Folge. Durch diese Anomalien unterscheidet sich der Smaragd scharf von dem Beryll, bei dem das Interferenzbild einen anderen Charakter trägt.

Объясненіе рисунковъ.

Таб. I.

1) Пластинка изумруда, вышлифованная перпендикулярно вертикальной оси, при разсматриваніи въ параллельномъ поляризованномъ свѣтѣ, при перекрещенныхъ николяхъ.

2) Та же пластинка и при тѣхъ же условіяхъ, но повернутая въ своей плоскости на уголъ 60° относительно предъидущаго положенія.

3) Схематическая карта геологическаго строенія и расположенія копей на Уральскихъ Изумрудныхъ копяхъ (сдѣлана по картѣ г. Миклашевскаго.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

1) Smaragdlamelle, senkrecht zur Verticalaxe geschnitten bei gekreuzten Nikols im parallelpolarisirten Lichte beobachtet.

2) Dieselbe Lamelle unter denselben Bedingungen beobachtet, jedoch um 60° gedreht.

3) Schematische geologische Karte mit Angabe der Smaragdgruben im Ural (nach Miklaschewsky).

П. А. Земятченскій. Изумрудъ и Бериллъ.

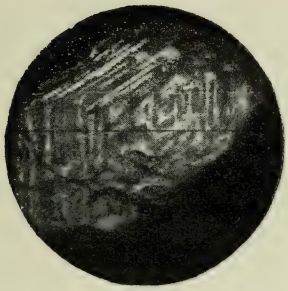


Рис. 1.

Рис. 2.

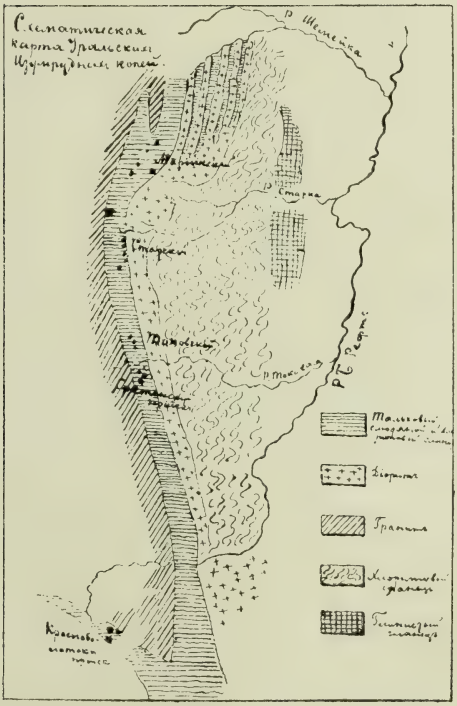


Рис. 3.

II.

П. П. Сущинскій.

Нѣкоторыя минералогическія наблюденія въ Ильменскихъ горахъ и Кыштымскомъ округѣ Урала, произведенныя лѣтомъ 1899 года.

Съ 1-й таблицей.

Mineralogische Beobachtungen in den Ilmenbergen und dem Bergwerkbezirk Kyschtim am Ural im Sommer 1899.

von **P. Sustschinsky.**

Mit 1 Tafel.

Получивъ весной 1899 года командировку отъ Отд. Геологіи и Минералогіи Императорскаго Спб. Общ. Естествоиспытателей на Уралъ, въ Оренбургскую и Пермскую губ. для коллектированія минераловъ, я направился въ Ильменскія горы, находящіяся, какъ извѣстно, близь Міясскаго завода Оренбургской губ., какъ въ мѣстность классическую по богатству и разнообразію встрѣчающихся тамъ минераловъ.

Долженъ упомянуть, что до прибытія моего въ Міясскій заводъ, я имѣлъ возможность, благодаря любезности проф. П. А. Земятченскаго, посѣтить вмѣстѣ съ нимъ многія минеральныя копи Златоустовскаго окр., какъ напр., извѣстную Ахматовскую копь, затѣмъ Николае-Максимиліановскую, Перовскитовую, Прасковье-Евгеніевскую и др., гдѣ намъ удалось

собрать довольно значительный матеріалъ, а также многіе желѣзные рудники, какъ напр., рудники Орловскій, Бакальскій, Ахтенскій и др.

Литература объ Ильменскихъ горахъ довольно значительна. Не говоря уже о Г. Розе, этомъ основателѣ русской минералогіи, который при своемъ посѣщеніи Урала открылъ много новыхъ для Урала минераловъ и установилъ нѣсколько новыхъ минеральныхъ типовъ, какъ напр. канкринитъ, самарскитъ и т. д., мы имѣемъ нѣсколько работъ, касающихся Ильменскихъ горъ. Таковы, напр., работы И. В. Мушкетова «Матеріалы для изученія геогностическаго строенія и рудныхъ богатствъ Златоустовскаго Горнаго Округа въ Южномъ Уралѣ». Зап. И. Спб. Мин. Общ. II сер., ч. XIII, 1878. и М. П. Мельникова. «Ильменскія минеральныя копи.» Горн. Журн. 1882.

Въ первой изъ этихъ работъ, авторъ, описывая Златоустовскій округъ, касается, между прочимъ, во II-й главѣ, Ильменскихъ горъ, именно гранито-гнейсовой области, лежащей къ востоку и сѣверо-востоку отъ оз. Ильмень, и останавливается, главнымъ образомъ съ геологической стороны, на копяхъ эшинитовой, самарскитовой и др., лежащихъ въ этой области.

Въ обстоятельной работѣ Мельникова, посвященной, какъ это видно изъ заглавія, исключительно Ильменскимъ горамъ, мы имѣемъ полное топографическое описаніе минеральныхъ копей этихъ горъ, съ указаніемъ на исторію ихъ открытія и на минералы встрѣчающіеся въ нихъ.

Статья эта и въ особенности приложенная къ ней одноверстная карта служатъ большимъ подспорьемъ при отысканіи на мѣстѣ минеральныхъ копей, т. к. многія изъ нихъ заросли и завалились и безъ подобной карты не могли бы быть найдены.

Въ предварительномъ отчетѣ I. Морозевича «Геологическія наблюденія вдоль Екатеринбурго-Челябинской ж. д.» Изв. Геолог. Комитета т. XVI. 1897, упоминается (стр. 124—125) въ главѣ «дополнительныя экскурсіи» о посѣщеніи авторомъ Ильменскихъ горъ съ цѣлью познакомиться съ ихъ минеральными богатствами, а также для провѣрки мысли, высказанной проф. А. П. Карпинскимъ о томъ, что Ильменскія горы

не кончаются у оз. Аргази, а продолжаются на сѣверъ до Кыштыма и далѣе.

Затѣмъ, въ «Guide des excursions géologiques du VII Congrès Géol. International», въ V-мъ выпускѣ, проф. А. П. Карпинскій сводитъ, въ краткихъ чертахъ, извѣстныя данныя объ Ильменскихъ горахъ и приводитъ нѣкоторыя новыя, какъ напр. химическіе анализы нѣкоторыхъ міасскитовъ, а въ IV выпускѣ того же изданія «Die Mineralgruben bei Kussa und Miass» проф. А. Арцруни приводитъ въ алфавитномъ порядкѣ краткую характеристику минераловъ, встрѣчающихся въ Ильменскихъ горахъ.

Въ «Compte rendu de la VII session du Congrès Géolog. Internat.» 1899, приводится отчетъ (стр. CCXLII—CCXLV) о посѣщеніи членами конгресса нѣкоторыхъ копей Ильменскихъ горъ, расположенныхъ близь линіи ж. д.

Кромѣ помянутыхъ работъ, есть много мелкихъ статей, напр. проф. П. Еремѣева и др., разбросанныхъ въ Горномъ Журналѣ и въ Запискахъ Минералогическаго Общества, трактующихъ о тѣхъ или другихъ подвергавшихся изслѣдованію минералахъ изъ Ильменскихъ горъ.

Такимъ образомъ Ильменскія горы довольно хорошо изучены въ минералогическомъ отношеніи и потому мнѣ трудно было разсчитывать найти тамъ что-нибудь новое и поѣздка моя по Ильменскимъ горамъ скорѣе имѣла характеръ экскурсіи для сбора минераловъ. И въ этомъ мнѣ не особенно посчастливилось, т. к. Ильменскія горы столь часто посѣщались разными экскурсантами, собиравшими въ копяхъ обильныя жатвы, что послѣ нихъ въ копяхъ оставалось чисто и безъ капитальной разработки трудно получить хорошіе экземпляры. Тѣмъ не менѣе, благодаря старательнымъ поискамъ, пересматриванію отваловъ и промывкѣ на грохотѣ дресвы, имѣющейся въ большомъ количествѣ близь отваловъ копей, удалось добыть кое-какіе минералы, а также удалось посѣтить нѣкоторыя новыя, неизвѣстныя въ литературѣ мѣсторожденія, о которыхъ будетъ рѣчь во второй части этой замѣтки.

Прежде всего считаю не лишнимъ напомнить вкратцѣ топографію Ильменскихъ минеральныхъ копей.

Копи Ильменскихъ горъ могутъ быть раздѣлены на два большихъ отдѣла: на копи міасскитовой области и на копи области сіенито-гранито-гнейсовой.

Міасскитъ (элеолитовый сіенитъ) обнажается въ собственно Ильменскомъ хребтѣ, начинающемся на сѣверномъ берегу оз. Ильмень, близь ст. Міяссъ, Самаро-Златоустовской ж. д., и продолжающемся на сѣверъ до оз. Аргази и, какъ доказалъ проф. А. П. Карпинскій и І. Морозевичъ, далѣе, въ Кыштымскій округъ.

Область гранита, гнейса и сіенита располагается по обѣ стороны этого Ильменскаго хребта, главнымъ же образомъ къ востоку отъ него, гдѣ можно наблюдать невысокую гранито-гнейсовую гряду или, вѣрнѣе, увалъ, тянущійся параллельно Ильменскому хребту. Въ этой области, въ гранито-гнейсѣ, наблюдаются жилы болѣе крупнозернистаго гранита, мѣстами сіенита, которые и составляютъ вмѣстилище встрѣчающихся здѣсь минераловъ.

Въ Ильменскихъ горахъ мною было посѣщено до 30 различныхъ копей, въ которыхъ собранъ довольно обширный матеріалъ. Здѣсь я упомяну о нѣкоторыхъ, наиболѣе интересныхъ.

Копь эшинита (ніобатъ и титанатъ церія и др. рѣдкихъ металловъ) лежитъ саж. въ 150 на 0 отъ оз. Ильмень, по дорогѣ въ Чебаркуль. Она представляетъ собой проходящую въ сѣромъ гранито-гнейсѣ жилу крупнозернистаго слюдяного сіенита съ большими большей частью идіоморфными выдѣленіями (иногда до $2^1/_2$ дюймовъ въ поперечникѣ) желтоватаго ортоклаза, пластинчатыми выдѣленіями черной (мѣстами пластинки до 1 дюйма въ діаметрѣ) и бѣлой слюды. Копь эта не особенно давно расчищалась К. А. Шишковскимъ и потому въ ней удалось получить нѣсколько довольно порядочныхъ кристалловъ. Найденные кристаллы эшинита не превышаютъ 1,5—2 сант. длиной и 0,5 сант. шириной, вершинныя плоскости большей частью отсутствуютъ, вслѣдствіе разрушенія кристалловъ. Эшинитъ на собранныхъ экземплярахъ вростаетъ въ слюду и полевой шпатъ. Спутникомъ эшинита въ жильной породѣ встрѣчается въ довольно большомъ количествѣ магнитный желѣзнякъ и иногда цирконъ.

Лобачевская копь топазовъ, берилловъ и проч. находится въ 1-й верстѣ къ западу отъ оз. Аргаяшъ и въ $^1/_2$ верстѣ къ востоку отъ желѣзнодорожной будки № 119. Копь эта состоитъ изъ нѣсколькихъ ямъ. Въ средней ямѣ—выработкѣ, имѣющей направленіе NO 60° и достигающей ширины около 3 саж. (глубины непосредственно нельзя было опредѣлить, т. к. копь въ настоящее время залита водой; она по словамъ рабочихъ, достигаетъ 9 саж.), въ NO-мъ концѣ ея, можно видѣть, что крупнозернистый гранитъ съ амазонскимъ камнемъ, составляющій жильную породу, мѣстами переходящій въ пегматитъ, залегаетъ въ черномъ, сильно разрушенномъ, почти землистомъ, многослюдистомъ гнейсѣ. Здѣсь ясно видна граница соприкосновенія обѣихъ породъ.

Въ отвалахъ мнѣ удалось найти нѣсколько порядочныхъ экземпляровъ амазонскаго камня, хотя, слабо окрашеннаго но зато съ хорошо развитыми гранями. Нѣкоторые кристаллы достигаютъ до 4-хъ дюймовъ ширины и $3^1/_2$ дюймовъ высоты и имѣютъ обычную комбинацію формъ $T=\{110\}$, $M=\{010\}$ $P=\{001\}$, $x=\{\bar{1}01\}$, $y=\{\bar{2}01\}$, $o=\{\bar{1}11\}$ и $\{130\}$, установленныхъ на имѣвшихся у меня экземплярахъ измѣреніемъ прикладнымъ гоніометромъ. Мнѣ удалось найти также нѣсколько кристалловъ амазонскаго камня съ наросшими на него иголочками чернаго турмалина, причемъ на имѣющихся у меня образцахъ турмалинъ наростаетъ на разныхъ, а не на какихъ нибудь опредѣленныхъ плоскостяхъ амазонскаго камня и такимъ образомъ, повидимому, оправдывается предположеніе М. П. Мельникова [1]) объ отличіи въ этомъ отношеніи полевыхъ шпатовъ изъ Лобачевской копи отъ полевыхъ шпатовъ Мурзинскихъ.

Топазовъ въ породѣ мнѣ найти не удалось, при промывкѣ же дресвы на грохотѣ удалось получить довольно много образованныхъ съ одного конца безцвѣтныхъ прозрачныхъ топазовъ небольшой величины (въ средн. около 5 mm. длиной и 3—4 mm. шириной). Топазы эти, какъ показали измѣренія 6 наиболѣе хорошо образованныхъ кристалловъ (произведенныя

---

[1]) Мельниковъ. М. П. Ильменскія минеральныя копи, стр. 139.

на гоніометрѣ Fuess'а № 2 частью мною, а частью студ. Барановымъ), несутъ слѣдующія формы:

$$\{110\},\ \{120\},\ \{010\},\ \{011\},\ \{021\},\ \{001\},$$
$$\{111\},\ \{221\}.$$

Изъ драгоцѣнныхъ или полудрагоцѣнныхъ минераловъ, встрѣчающихся въ Ильменскихъ горахъ, слѣдуетъ указать еще на аквамаринъ. Онъ встрѣчается въ различныхъ копяхъ: въ копяхъ т. наз. Косой горы, затѣмъ въ копяхъ близь Блюмовской, въ Точильной копи, и т. д. Наконецъ, имѣется аквамариновая копь [1]), находящаяся въ той же гранитовой области, въ 1/2 в. къ N отъ дороги въ Чебаркуль и верстахъ въ 3-хъ на O отъ оз. Ильмень. Выработка имѣетъ длиной около 4 саж., шириной около 1 саж., глубиной около 2 арш. Жильной породой является сѣрый полукристаллическій кварцъ, проходящій въ видѣ мощной жилы въ крупно-зернистомъ гранитѣ.

Кристаллы аквамарина бѣлесовато-голубого цвѣта, рѣдко прозрачные, довольно плохіе—въ видѣ гексагональныхъ призмъ, достигающихъ на моихъ экземплярахъ 2 дюйм. по вертикальной оси и не болѣе 0,5 дюйма по одной изъ боковыхъ осей. Они вростаютъ какъ въ кварцъ, такъ и въ полевой шпатъ.

Химическій анализъ аквамарина изъ этой копи, произведенный въ химической лабораторіи Спб. Университета, далъ слѣдующія цифры:

H_2O	1,45%
SiO_2	66,02
Al_2O_3	18,81
BeO	13,27
	99,55

Цифры эти близки къ цифрамъ анализа берилла № VI (изъ Tirschenreuth), № XII (изъ Limoges) и др., приводимыхъ въ учебникѣ Hintze [2]).

---

[1]) Мельниковъ (Loc. cit., стр. 123) называетъ эту копь «аквамариновой копью Н. П. Барбота-де-Марни».

[2]) Hintze. C. Handbuch der Mineralogie, 1897, pag. 1294.

Ильменскія минеральныя копи знамениты своими цирконами. Цирконъ добывался въ прежнее время во многихъ копяхъ, напр., на берегу рч. Черемшанки, на берегу рч. Бѣлой и т. п. Кромѣ того, цирконъ является спутникомъ во многихъ минеральныхъ копяхъ, какъ напр. въ Блюмовской копи (спутникомъ самарскита), въ эшинитовой, и т. д. Наилучшіе цирконы, по словамъ мѣстныхъ рабочихъ, находятся въ копи на берегу рч. Черемшанки, а также на берегу Рожкова ключа, лѣваго притока рч. Няшевки или Авняшевки, впадающей съ юга въ оз. Міяссово. Въ числѣ прочихъ я посѣтилъ и эти двѣ копи и скажу о нихъ два слова. Копь цирконовъ, означенная въ моемъ дневникѣ подъ № 22, находится на лѣвомъ берегу рч. Черемшанки, близь дороги, ведущей изъ Міясскаго завода на оз. Міяссово. Она находится на самомъ берегу рѣчки, подъ большимъ утесомъ среднезернистаго сѣраго гранито-гнейса, падающаго SO 130° ∠ 25°, который пронизывается жильной породой, состоящей изъ желтоватаго полевого шпата, черной слюды и магнитнаго желѣзняка. Жильная порода копи у Рожкова ключа совершенно подобна жильной породѣ циркоповой копи на рч. Черемшанкѣ. Она состоитъ изъ крупно-зернистаго гранита съ розоватымъ полевымъ шпатомъ, кварцемъ, черной слюдой и магнитнымъ желѣзнякомъ и залегаетъ въ мелкозернистомъ, сѣромъ гранито-гнейсѣ. Характеренъ магнитный желѣзнякъ этой породы. Благодаря повторному двойниковому образованію по плоскости октаэдра $\{111\}$, черные кристаллы магнитнаго желѣзняка, достигающіе величины 1,5 дюйма и болѣе, представляются какъ-бы сплюснутыми и укороченными по одной изъ тригональныхъ осей и имѣютъ видъ треугольныхъ, а иногда трапецоидальныхъ пластинъ, подобныхъ той, которая изображена у Г. Лебедева въ его Учебникѣ Минералогіи. 1890, стр. 132, на рис. 163. Кристаллы эти иногда настолько укорочены по тригональной оси, что подобная пластина, оріентированная относительно координатныхъ осей, даетъ слѣдующіе размѣры: по оси 4-го порядка — 4 cm., а по тригональной оси — всего 1 cm. Минералъ сильно дѣйствуетъ на магнитную стрѣлку и грани

кристалловъ его, какъ оказалось по измѣренiи прикладнымъ гонiометромъ, образуютъ между собой уголъ въ 70°, что соотвѣтствуетъ углу между гранями октаэдра. Эти пластинчатые октаэдры магнитнаго желѣзняка встрѣчаются особенно часто, какъ въ породѣ, такъ и отдѣльно, въ длинной (до 30 саж.) и узкой (не шире 2 арш.) выработкѣ находящейся саж. въ 100 къ О отъ Рожкова ключа и тянущейся въ направленiи NW 335°. Эта выработка разрабатывалась въ послѣднiе годы. Здѣсь попадаются, хотя рѣдко, и вполнѣ правильные октаэдры магнитнаго желѣзняка.

Кристаллы циркона, встрѣчающагося въ копи Рожкова ключа, большею частью прозрачны, медово-желтаго цвѣта, рѣдко превышаютъ 1,5 cm. въ длину и 1 cm. въ ширину. Имѣютъ призматическiй habitus: преобладаетъ призма второго рода $\{101\}$; кромѣ того, имѣются пирамиды перваго рода $\{111\}$, призмы перваго рода $\{110\}$ и иногда дитетрагональныя пирамиды. Словомъ, кристаллы имѣютъ видъ кристалловъ, изображенныхъ Н. Кокшаровымъ въ его монографiи «Ueber den Russischen Zirkon» [1]), на рис. 3, 4, 8 и др.

Минеральныя копи, о которыхъ шла рѣчь до сихъ поръ, находятся въ области гранито-гнейсовой; въ другой, мiасскитовой, области, на сѣверномъ берегу озера Ильмень, у подножiя Ильменскаго хребта, находятся копи содалитовая, канкринитовая и др., а также нѣсколько копей ильменита и нѣсколько копей циркона. Бросается въ глаза отличiе въ кристаллографическомъ отношенiи цирконовъ изъ копей мiасскитовыхъ отъ цирконовъ гранито-гнейсовой области: первые имѣютъ болѣе «пирамидальный» характеръ: плоскости $\{110\}$ и $\{100\}$ отступаютъ на второй планъ передъ плоскостями основной пирамиды $\{111\}$ и другихъ пирамидъ этого ряда; вторымъ же свойственъ типъ «призматическiй».

Вопросъ этотъ—о соотношенiи кристаллографическаго типа того или другого минерала и породы, его заключающей, весьма интересенъ и затрагивался не разъ многими авторами: М. П.

---

[1]) N. v. Kokscharow. Ueber den Russischen Zirkon. Mémoires de l'Acad. Imp. des Siences à St.-Pétersb. VII Série. t. I. № 10.

Мельниковымъ [1]), К. Хрущовымъ [2]), А. Н. Карножицкимъ [3]) и др.

Я не буду далѣе распространяться о тѣхъ ильменскихъ минеральныхъ копяхъ, которыя болѣе или менѣе уже извѣстны изъ предъидущихъ работъ, а теперь перейду къ описанію тѣхъ копей и мѣсторожденій, относительно которыхъ мнѣ не удалось найти указаній въ литературѣ.

1) Гранаты Міясскаго завода.

Міясскій заводъ расположенъ на границѣ гнейсо-гранитовъ, слагающихъ такъ называемыя Чашковскія горы, и глинисто-слюдистыхъ сланцевъ, обнажающихся, какъ это уже указалъ И. В. Мушкетовъ, [4]) въ западной части селенія Міясскаго завода. Здѣсь, противъ кузницъ, на берегу заводскаго пруда, сланцы эти представляются зеленовато-сѣрыми, тонко-слоистыми, почти поставленными на голову, съ простираніемъ NS. Въ нихъ мнѣ удалось найти въ большомъ количествѣ черные довольно хорошо образованные, достигающіе иногда величины 2,5 ст. кристаллы граната. На этихъ гранатахъ наблюдается исключительно форма гранатоэдра $\{110\}$. Наружная форма кристалловъ не вполнѣ соотвѣтствуетъ правильно развитому ромбическому додедаэдру $\{110\}$, такъ какъ большая часть кристалловъ нѣсколько вытянута по оси четвертаго порядка; нѣкоторые же кристаллы вытянуты по тригональной оси. Какой-нибудь правильности расположенія гранатовъ въ породѣ—по отношенію къ осямъ симметріи кристалловъ и къ плоскости напластованія породы, подмѣтить не удалось, несмотря на произведенную очистку кристалловъ отъ очень плотно облекающаго ихъ сланца.

Химическій анализъ этого граната далъ слѣдующія цифры:

---

[1]) М. П. Мельниковъ. Происхожденіе ильменскихъ топазовъ. Горн. Журн. 1882, т. IV, стр. 306.

[2]) K. v. Chrustschoff. Beitrag zur Kenntniss der Zirkone in Gesteinen. Tschemark's Min. u. Petrogr. Mitth. 1886. VII. ss. 423—446.

[3]) А. Н. Карножицкій. Евгеніе-Максимиліановскія минеральныя копи. 1896. стр. 134.

[4]) И. В. Мушкетовъ. Матеріалы для изученія и т. д., стр. 48.

SiO_2 . . .	35,34
FeO . . .	40,20
Al_2O_3 . . .	19,51
CaO . . .	4,91
	99,96

Такимъ образомъ гранатъ этотъ приближается къ типу желѣзо-глиноземистаго граната.

2) Жила крупнозернистаго сіенита съ роговой обманкой и апатитомъ.

Верстахъ въ 2-хъ отъ ст. Міассъ по направленію къ Челябинску, на 815-й верстѣ находится небольшая желѣзнодорожная выемка, имѣющая направленіе SO 120°. Въ сѣверномъ боку этой выемки обнажается среднезернистый гнейсо-гранитъ съ сѣрымъ полевымъ шпатомъ, немногочисленнымъ кварцемъ и черной слюдой. Въ этомъ гранитѣ, ближе къ западному концу выемки проходитъ въ направленіи NS жила мощностью до 1 арш. довольно крупнозернистаго сіенита съ бѣлымъ полевымъ шпатомъ, обладающимъ на нѣкоторыхъ зернахъ перламутровымъ блескомъ, съ роговой обманкой, бѣлой и черной слюдой. Кварца, повидимому, эта порода не содержитъ. Роговая обманка является въ видѣ большихъ лучистыхъ темнозеленыхъ аггрегатовъ, вростающихъ, а частью наростающихъ на бѣлый, мѣстами розоватый, полевой шпатъ. Въ послѣдній, а также и въ роговую обманку, въ свою очередь, вростаютъ нѣкоторые другіе минералы.

Такъ на имѣющихся у меня штуфахъ видны небольшія (не болѣе 5 mm.) зерна краснаго граната сильно трещиноватые и легко расщепляющіяся перочиннымъ ножемъ. Подъ микроскопомъ зернышки и чешуйки этого минерала представляются желтовато буро-красными и въ поляризованномъ свѣтѣ, при скрещенныхъ николяхъ, остаются темными.

Кромѣ указанныхъ минераловъ, въ данной жилѣ имѣется въ довольно большомъ количествѣ апатитъ, въ видѣ довольно большихъ—до 3 cm. вышиной и до 2 cm. шириной—гексагональныхъ призмъ. Принадлежность даннаго минерала

апатиту доказана пробой на такъ называемую молибденовую жидкость.

Кристаллы апатита, какъ и остальныя составныя части породы, большею частью псевдоморфизованы желѣзными окислами и потому имѣютъ буровато-черный цвѣтъ и только въ разломѣ апатитъ имѣетъ естественный спаржевый цвѣтъ и является зернистымъ. Апатитъ вростаетъ какъ въ полевой шпатъ, такъ и въ роговую обманку. Изображеніе этой жилы можно видѣть на рис. 1.

3) Резервъ 815-й версты.

На той-же 815-й верстѣ, къ югу отъ полотна, противъ вышеописанной выемки, находится такъ-называемый «резервъ», занимающій приблизительно 600 кв. саж. Въ этомъ резервѣ, въ которомъ земля снята на глубину около 1 арш., обнажается, въ особенности въ южной части, мелкозернистый, сѣрый, сіенито-гнейсъ, съ паденіемъ SW 215° ∠ 20°.

Подъ микроскопомъ порода эта представляется состоящей изъ ортоклаза, очень мало каолинизированнаго, значительнаго количества плагіоклаза, также очень мало разрушеннаго, біотита и незначительнаго количества аллотріоморфныхъ зеренъ темно-зеленой, слегка волокнистой роговой обманки. Въ этой породѣ, въ трещинахъ попадаются щетки довольно своеобразнаго минерала. Щетки эти состоятъ изъ небольшихъ, не превышающихъ 3—4 mm. тѣсно сидящихъ на боковой породѣ кристалловъ, со стеклянным блескомъ, призматическаго облика, темно-зеленаго, почти чернаго цвѣта, съ твердостью болѣе 5 и дающихъ еле-замѣтную зеленовато-сѣрую черту.

На кристаллахъ даннаго минерала, принадлежащаго моноклинической системѣ, общій видъ которыхъ изображенъ на рис. 2 прилагаемой таблицы, путемъ гоніометрическихъ измѣреній, мною констатированы слѣдующія формы: {100}, {010}, {001} {110}, а также форма {310}, уголъ между гранями которой= 38° 52′ (среднее изъ измѣреній 12 кристалловъ). Уголъ между гранями основной призмы {110} = 87° 10′, что соотвѣтствуетъ углу основной призмы авгита. Кромѣ того, на нѣкоторыхъ кристаллахъ присутствуютъ грани, не изображенныя на рисункѣ,

располагающіяся въ зонѣ (001) : (010), т. е. принадлежащія призмѣ 1-го рода $\{ okl \}$ и грани, располагающіяся въ зонѣ (001) : $(\bar{1}00)$, слѣдовательно грани призмы 2-го рода $\{ hol \}$, но настолько маленькія и не блестящія, что совершенно не рефлектируютъ и слѣдовательно не даютъ возможности опредѣлить ихъ индексы.

На микроскопическихъ препаратахъ, приготовленныхъ мною ‖ (110) и ‖ (100) видна отчетливая спайность и довольно явственный плеохроизмъ.

Проф. А. П. Карпинскій, которому я приношу мою глубочайшую благодарность, любезно предоставилъ въ мое распоряженіе неопубликованные матеріалы покойнаго П. В. Еремѣева, занимавшагося въ 1897 году измѣреніями даннаго минерала.

По даннымъ этихъ измѣреній, уголъ между гранями основной призмы $\{110\} = 87^{\circ}15'$, т. е. разнится съ моими измѣреніями всего на 5′. Формы $\{310\}$ П. В. Еремѣевъ совсѣмъ не указываетъ.

Въ заголовкѣ измѣреній П. В. Еремѣева стоитъ «Авгитъ» № 58, но если принять во вниманіе данныя химическаго анализа, произведеннаго И. А. Антиповымъ также полученныя мною, благодаря любезности А. П. Карпинскаго, именно:

	%
SiO_2	50,58
FeO	23,18
Fe_2O_3	3,92
Al_2O_3	5,47
CaO	3,85
MgO	2,19
Na_2O	8,17
	97,36

то мы увидимъ, что данный минералъ долженъ быть отнесенъ къ щелочи-содержащимъ пироксенамъ и стоитъ ближе всего

къ такъ называемому эгиринъ-авгиту, установленному Розенбушемъ [1]).

4) Корундовая копь близь оз. Таткуль.

Копь эта находится верстахъ въ 30 къ N отъ Міясскаго завода и верстахъ въ 3-хъ къ SW отъ оз. Таткуль на полъ-дорогѣ, ведущей изъ дер. Тургоякъ въ башкирскую дер. Тогусову и далѣе въ дер. Караси.

Копь эта открыта въ 1895 году К. А. Шишковскимъ, но въ литературѣ, насколько мнѣ извѣстно, о ней свѣдѣній еще не имѣется, кромѣ указанія проф. А. Карпинскаго [2]) о голубомъ цвѣтѣ, свойственномъ корунду данной копи.

Благодаря любезности К. А. Шишковскаго, я имѣлъ возможность посѣтить эту копь и позволю себѣ сообщить здѣсь нѣкоторыя свѣдѣнія о ней.

Копь эта находится высоко на горахъ, на восточномъ склонѣ Ильменскаго хребта. Чтобы попасть къ ней изъ дер. Тургоякъ, приходится подниматься по рч. Второй и пересѣкать нѣсколько параллельныхъ грядъ, изъ которыхъ слагается Ильменскій хребетъ. Порода, слагающая горное ущелье рч. Второй — довольно разрушенный сѣроватый гнейсъ, состоящій, какъ это видно на микроскопическомъ препаратѣ, изъ ортоклаза, сильно видоизмѣненнаго, немногочисленныхъ зернъ плагіоклаза, большого количества гип-идіоморфнаго, трещиноватаго водяно-прозрачнаго кварца и свѣтло-бураго біотита. Изъ второстепенныхъ составныхъ частей присутствуютъ лимонитъ, выполняющій трещинки и нѣсколько очень небольшихъ призмочекъ циркона, вростающаго въ полевой шпатъ и біотитъ. Подобная же порода, также съ примѣсью циркона обнажается и на вершинѣ хребта, на перевалѣ изъ долины рч. Второй въ долину рч. Третьей. Міасскита (элеолитоваго сіенита), который, какъ извѣстно, обнажается въ Ильменскомъ хребтѣ южнѣе, у оз. Ильмень, и сѣвернѣе, близь дер. Коробковской [3]), на данной параллели, т. е. на параллели дер. Тургоякъ мнѣ встрѣтить не удалось.

---

[1]) H. Rosenbusch. Mikroskop. Physiographie Bd. I. 1892. S. 538.

[2]) A. Karpinsky. Versant oriental de l'Oural. Guide des excursions du VII Congrès Géol. Intern. V. p. 26.

[3]) См. И. В. Мушкетовъ. Loc. cit. стр. 68.

Корундовая копь находится на восточномъ склонѣ восточной вѣтви Ильменскаго хребта и расположена на полъ-горѣ, саж. въ 100—150 къ N отъ дороги. Пользуясь горнымъ компасомъ и рулеткой я снялъ приблизительный планъ и разрѣзъ копи (см. рис. 3).

Выработка. какъ видно изъ плана, представляется изогнутой, бисквитообразной.

Размѣръ ея: около 10 арш. длиной, 1—2 арш. ширины и около 2 арш. глубиной.

Мѣсторожденіе представляетъ собой жилу крупнозернистой породы, состоящей изъ желтоватаго ортоклаза, довольно рыхлаго, легко разбивающагося молоткомъ, и большихъ (до 3-хъ дюймовъ длиной) удлиненно-пирамидальныхъ кристалловъ синяго и иногда сапфиро-голубого корунда.

Подъ микроскопомъ эта жильная порода представляется состоящей почти исключительно изъ аллотріоморфныхъ зернъ ортоклаза, разбитаго системой трещинъ, сильно подвергшагося процессу химическаго разрушенія и потому представляющагося, при || николяхъ, сѣрымъ и весьма мутнымъ. Очень рѣдко въ препаратѣ попадаются волоконца біотита и мѣстами мусковита. Послѣдній, повидимому, является вторичнымъ продуктомъ. Разрѣзы сильно трещиноватаго корунда неправильной формы рѣзко выдѣляются изъ препарата, благодаря большому показателю преломленія даннаго минерала (см. рис. 4.).

Такимъ образомъ данная жильная порода можетъ быть подведена подъ тотъ типъ, которому І. Морозевичъ [1]) даетъ названіе «корундоваго пегматита».

Боковой породой копи является темно-сѣрый многослюдистый тонкослоистый гнейсъ, падающій на О около 60°, какъ это видно на окрестныхъ выходахъ. Подъ микроскопомъ можно видѣть слѣдующія составныя части этой породы.

Ортоклазъ въ видѣ большихъ аллотріоморфныхъ зеренъ. въ сравнительно мало разрушенномъ состояніи, довольно прозраченъ и только мѣстами покрытъ каолиновымъ веществомъ. Мѣстами попадается плагіоклазъ съ тонкой двойниковой

[1]) І. Морозевичъ. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ 1897. стр. 91.

штриховкой. Кварцъ водянопрозрачный, трещиноватый встрѣчается въ препаратѣ въ небольшомъ количествѣ, въ видѣ неправильныхъ зеренъ. Біотитъ въ видѣ свѣтло-бурыхъ пластинъ, волоконецъ, и т. п. съ явственной абсорбціей и отчетливой спайностью, разбросанъ въ большомъ количествѣ по всему препарату. Мѣстами зерна біотита вростаютъ въ зерна полевого шпата. Недѣлимыя біотита свидѣтельствуютъ о томъ, что порода испытала нѣкоторое динамометаморфическое дѣйствіе: сохраняя въ общемъ болѣе или менѣе параллельное расположеніе, недѣлимыя біотита являются переломанными, разорванными, слегка изогнутыми и т. п. (см. рис. 5).

Характерно, что на нѣкоторыхъ кускахъ можно видѣть непосредственное соприкосновеніе жильной породы съ боковой породой. Въ SW концѣ выработки переходъ жильной породы въ боковую нѣсколько болѣе постепененъ. Здѣсь біотитъ располагается въ породѣ хотя и параллельными рядами, но не заполняетъ всей породы, а располагается какъ бы участками, какъ бы въ равновѣсіи съ ортоклазомъ. Ближе къ боковой породѣ, количество біотита все увеличивается и, наконецъ, порода переходитъ въ типичный многослюдистый гнейсъ.

Микроскопическій препаратъ (№ 42b), приготовленный изъ этого зальбанда, показалъ, что порода эта почти тождественна съ боковой породой (№ 42a), съ тою только разницей, что количество біотита значительно меньше; за то здѣсь имѣется большее количество зеренъ плагіоклаза и встрѣчается мусковитъ въ видѣ безцвѣтныхъ пластинокъ, окрашивающихся, при скрещенныхъ николяхъ, въ очень яркіе цвѣта.

Кристаллы корунда достигаютъ, какъ было уже указано, 3-хъ дюймовъ длины и 1 дюйма ширины. Цвѣтъ ихъ, какъ сказано, свѣтло и темно-голубой, мѣстами сапфирово-голубой. Нѣкоторые изъ кристалловъ столь пріятнаго цвѣта, что пригодны для вставокъ. Habitus ихъ пирамидальный: кристаллы сильно вытянуты по вертикальной оси. По базису (0001) кристаллы обладаютъ скорлуповатостью, настолько хорошо выраженной, что, при выбиваніи кристалловъ изъ породы, они большей частью даютъ трещины || 0001 и легко раскалываются въ этомъ направленіи. Грани кристалловъ большей частью ис-

штрихованы, параллельно комбинаціонному ребру (0001):(1010); нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ много входящихъ и выходящихъ угловъ, обусловленныхъ, вѣроятно, отступаніемъ ребра во время кристаллизаціи и потому ребра являются зигзагообразными; далѣе, многія грани покрыты вторичнымъ мусковитомъ, образовавшимся вслѣдствіе сложной гидратаціи. Все это дѣлаетъ кристаллы очень мало пригодными для измѣреній. Тѣмъ не менѣе мнѣ удалось отобрать изъ собраннаго матеріала нѣсколько кристалловъ, которые можно было измѣрить.

Измѣренія констатировали слѣдующія формы: гексагональную пирамиду 2-го рода $v = \{44\bar{8}1\}$, нѣсколько тупѣйшихъ пирамидъ того же ряда, измѣрить которыя не удалось, вслѣдствіе несовершенства граней, затѣмъ основной ромбоэдръ $r = \{10\bar{1}1\}$ и базопинакоидъ $c = \{0001\}$.

Наблюденные углы въ среднемъ таковы:	у Дана [1])
$v : v_1 = 59^\circ 39' 30''$	$59^\circ 43' 30''$
$r : c = 57^\circ 36'$	$57^\circ 34'$

Въ заключеніе слѣдуетъ сказать, что характеръ залеганія данной новой копи корунда совершенно аналогиченъ съ характеромъ залеганія другихъ корундовыхъ копей, извѣстныхъ въ Ильменскихъ горахъ. Такъ, напр., корундовая копь на лѣвомъ берегу рч. Топкой (притокъ рч. Няшевки), а также и корундовая копь, близь дер. Селянкиной, описанная проф. И. В. Мушкетовымъ [2]), представляютъ собой подобныя же жилы «корундоваго пегматита» въ роговообманково-біотитовомъ гнейсѣ. Корундъ выдѣлился, какъ свободный глиноземъ, изъ алюмо-силикатной, пересыщенной глиноземомъ магмы.

5) Актинолитовая жила на сѣверо-восточномъ берегу озера Ильмень.

Восточный и сѣверо-восточный берегъ оз. Ильмень сложенъ, какъ уже сказано, изъ гранитовъ, гранито-гнейсовъ и

---

[1]) E. J. Dana. The Sistem of Mineralogy. 1894, стр. 211.
[2]) И. В. Мушкетовъ. Loc. cit., стр. 66—67.

имъ подобныхъ породъ. На сѣверо-восточномъ берегу, между полотномъ ж. д. и дорогой въ крѣпость Чебаркуль, съ $^1/_2$ вер. къ югу отъ полотна ж. д., на самомъ берегу озера, подъ дерномъ, обнажается тонкослоистый темноокрашенный, почти черный, мелкозернистый роговообманковый гнейсъ. Такъ какъ мѣстность здѣсь представляетъ собой низину, частью болотистую (такъ-называемое «Липовское болото»), то выходы гнейса можно наблюдать только торчащими изъ-подъ дерна на самомъ берегу озера и возвышающимися надъ уровнемъ озера не болѣе какъ на 1—$1^1/_2$ арш. По этимъ незначительнымъ выходамъ можно видѣть, что гнейсъ этотъ падаетъ NO 20° ∠ 25°.

Подъ микроскопомъ порода представляетъ собой аггрегатъ зеренъ довольно свѣжаго ортоклаза, незначительнаго количества плагіоклаза, кварца и подавляющаго количества недѣлимыхъ темнозеленой роговой обманки, преобладанію которой и слѣдуетъ приписать темный цвѣтъ породы. Недѣлимыя роговой обманки являются гип-идіоморфными, располагаются параллельными рядами и обладаютъ явственнымъ плеохроизмомъ. Довольно часто наблюдаются ромбоидальные разрѣзы, прошедшіе ⊥ вертикальной оси и показывающіе призматическую спайность съ угломъ въ 124°. Полевошпатовые минералы и водяно-прозрачный кварцъ заполняютъ свободное пространство между преобладающими недѣлимыми роговой обманки.

Въ этомъ роговообманковомъ гнейсѣ, въ направленіи съ O на W проходитъ жила нѣсколько болѣе крупнозернистой породы сѣраго цвѣта, въ которой удлиненныя недѣлимыя (около 5 mm. длиной) роговой обманки не заполняютъ сплошь всю породу, а вкраплены какъ-бы порфировидно и оріентированы не параллельно, какъ въ боковой породѣ, а въ различныхъ направленіяхъ, мѣстами радіально-лучисто. Толщину этой жилы опредѣлить не удалось, такъ-какъ видна только южная граница соприкосновенія этой жильной породы съ чернымъ роговообманковымъ гнейсомъ. Съ сѣверной-же стороны жилы берегъ озера сильно задернованъ и покрытъ обвалами, и только въ 10 саж. къ N отъ жилы вновь обнажается тотъ-же черный роговообманковый гнейсъ. Эта жильная порода

разбита системой пересѣкающихся трещинъ, что придаетъ ей какъ-бы параллелепипедальную отдѣльность (параллелепипеды около 2—4 вершк. длиной и шириной).

Подъ микроскопомъ порода представляется значительно болѣе свѣтлой, чѣмъ боковая порода, такъ какъ количество недѣлимыхъ роговой обманки гораздо менѣе значительно, составныя части породы тѣ же, что и боковой породы: ортоклазъ, плагіоклазъ, водяно-прозрачный кварцъ (со включеніями стекла) и роговая обманка, а также біотитъ. Полевошпатовые минералы покрыты довольно густо каолиновымъ веществомъ, трещиноваты и только мѣстами прозрачны. Въ препаратѣ наблюдается нѣсколько удлиненныхъ разрѣзовъ ортоклаза, параллельныхъ (100) съ прямымъ погасаніемъ. На нихъ, въ сходящемся свѣтѣ, можно наблюдать темныя гиперболы, которыя сходятся и расходятся при вращеніи столика микроскопа.

Въ этой-то жильной породѣ найденъ зеленый актинолитъ, въ видѣ радіально-лучистыхъ аггрегатовъ. Многіе изъ кусковъ этого актинолита, иные съ кулакъ величиной, вымываются озеромъ и придаютъ каменистому дну озера красивую зеленую окраску. Актинолитъ встрѣчается въ двухъ видоизмѣненіяхъ: свѣтлозеленаго актинолита, недѣлимыя котораго достигаютъ 4—5 cm. длиной и темнозеленаго, болѣе мелкаго сложенія.

Актинолитъ въ спискѣ минераловъ, встрѣчающихся въ Ильменскихъ горахъ, помѣщенномъ въ статьѣ Мельникова [1]), не упоминается.

6) Ломки мрамора въ долинѣ р. Міясса.

Верстахъ въ 10 къ N отъ Міясскаго завода, въ долинѣ р. Міясса, на правомъ его берегу, близь мельницы Кузнецова, находятся ломки мрамора, разрабатываемыя въ настоящее время В. И. Кузнецовымъ. Открыты онѣ всего нѣсколько лѣтъ тому назадъ, въ годъ проведенія желѣзной дороги отъ Міясса до Челябинска. Выработка имѣетъ около 25 саж. длиной, шириной около 8 саж. и глубиной до 3 саж. и общее

---

[1]) М. П. Мельниковъ. Ильмен. минер. копи, стр. 72—74.

направленіе ея—NS. Она находится въ сосновомъ лѣсу, на склонѣ небольшой горы, спускающейся отъ Ильменскаго хребта—къ р. Міяссу. Толстослоистые пласты (до 1 арш. мощностью) среднезернистаго кристаллическаго известняка-мрамора залегаютъ въ тонко-слоистыхъ зеленоватыхъ глинистыхъ сланцахъ, выходы которыхъ отчетливо видны подъ дерномъ, изъ-подъ обвалившейся земли—въ восточномъ берегу выработки. Сланцы мѣстами (въ NO углу выработки) изогнуты въ небольшія синклинали и антиклинали и содержатъ прожилки болѣе рѣзко окрашенныхъ сланцевъ. Пласты известняка занимаютъ западную часть ломокъ (восточная уже выработана) и простираются NW 355°, т.-е. почти NS, согласно съ простираніемъ сланцевъ, составляющихъ боковую породу. Паденіе известняка очень крутое: пласты поставлены почти вертикально и падаютъ NO 85° ∠ 80—85°.

Мраморъ является въ двухъ разновидностяхъ: бѣлымъ и сѣрымъ. Характерно то, что при ударѣ молотка, обѣ эти разновидности издаютъ довольно рѣзкій запахъ H_2S и такимъ образомъ могутъ быть названы «вонючимъ известнякомъ-мраморомъ». Запахъ H_2S обусловливается присутствіемъ въ мраморѣ органическихъ веществъ, которыя, повидимому, содержатся въ немъ въ столь маломъ количествѣ, что, послѣ растворенія пробы сѣраго мрамора въ крѣпкой H_2SO_4 и послѣ декантированія раствора, розоватое окрашиваніе жидкости получилось лишь спустя нѣсколько дней. По произведенному качественному химическому анализу даннаго мрамора (сѣрой разновидности), слѣдуетъ признать его весьма чистымъ (не доломитизированнымъ), такъ какъ по отфильтрованіи CaC_2O_4, присутствіе Mg оказалось въ видѣ еле замѣтныхъ слѣдовъ.

Подъ микроскопомъ бѣлая разновидность представляется въ видѣ довольно крупныхъ (до 1 mm.) зеренъ прозрачнаго кальцита съ спайностью по основному ромбоэдру. На многихъ зернахъ, кромѣ того, отчетливо видны довольно широкія двойниковыя пластинки по ромбоэдру—$^1/_2$ R, окрашивающіяся, при скрещенныхъ николяхъ, въ яркіе поляризаціонные цвѣта.

Обѣ разновидности мрамора, какъ сѣрая, такъ и бѣлая, идутъ на подѣлки и въ Міясскомъ заводѣ есть мастерская,

приготовляющая изъ него надгробные памятники, подоконники и т. п.

Что касается Кыштымскаго горнаго округа, то здѣсь, благодаря любезности П. М. Карпинскаго и М. Г. Дружинина, мнѣ удалось посѣтить извѣстное Борзовское мѣсторожденіе корунда или, вѣрнѣе, породы, которой нынѣ предложено названіе «Кыштымита» [1]). Въ 1898 году на мѣсторожденіи этомъ Кыштымскимъ заводоуправленіемъ произведены детальныя развѣдки, но такъ какъ матеріалъ мною тамъ собранный еще не вполнѣ обработанъ, то я пока не буду о немъ говорить.

Управляющій Кыштымскимъ горнымъ округомъ горный инженеръ П. М. Карпинскій пригласилъ меня для изслѣдованія золотоносной рѣчки Маукъ, берущей начало близь сѣверной границы Каслинской дачи и впадающей въ оз. Касли. Отлагая детальное геологическое описаніе теченія этой рѣки до другого раза, я здѣсь скажу только о нѣкоторыхъ результатахъ, интересныхъ въ минералогическомъ отношеніи, добытыхъ попутно при этомъ изслѣдованіи.

Въ минералогическомъ отношеніи, въ Кыштымскомъ округѣ интересны цирконы. Они попадались, по даннымъ литературы, хотя не особенно часто, въ золотыхъ розсыпяхъ и характерны тѣмъ, что представляютъ собой цирконы пирамидальнаго типа, въ нихъ преобладаетъ основная пирамида $\{111\}$. О нахожденіи этого циркона въ розсыпяхъ Кыштымскаго округа, именно въ «Маукской розсыпи», упоминаетъ еще Г. Щуровскій [2]). Затѣмъ эти цирконы въ послѣднее время были описаны проф. П. В. Еремѣевымъ [3]).

---

[1]) І. Морозевичъ. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ 1897, стр. 226.

[2]) Г. Щуровскій. Уральскій хребетъ въ физико-географическомъ, геогностическихъ и минералогическихъ отношеніяхъ. 1841, стр. 307.

[3]) П. В. Еремѣевъ. О нѣкоторыхъ новыхъ кристаллическихъ формахъ и внутреннемъ строеніи циркона изъ Ильменскихъ горъ и розсыпей Кыштымскаго округа на Уралѣ. Изв. И. Акад. Наукъ. т. III. № 2. 1895.

Коренного мѣсторожденія эти пирамидальныхъ цирконовъ до сихъ поръ извѣстно не было. Проф. А. Зайцевъ [1]) указываетъ, что «коренное мѣсторожденіе кристалловъ пирамидальнаго типа представляютъ, можетъ быть, цирконы, вросшіе въ гранито-гнейсѣ (Вишневыя горы)». Опредѣленныхъ же данныхъ о коренной породѣ пирамидальныхъ цирконовъ Кыштымскаго округа не имѣется.

При моихъ геологическихъ изслѣдованіяхъ системы р. Маукъ, я старательно пересматривалъ отвалы золотыхъ пріисковъ по теченію этой рѣки и въ такъ называемыхъ «эфеляхъ» нѣкоторыхъ изъ этихъ пріисковъ мнѣ удалось найти нѣсколько экземпляровъ пирамидальныхъ цирконовъ. Попадались они мнѣ на пріискахъ Успенскомъ и Хмѣлевскомъ, а также Борзовскомъ. Помянутыя розсыпи спускаются съ горъ, на хребтахъ которыхъ обнажается міасскитъ (элеолитовый сіенитъ); такъ онъ обнажается на гребнѣ Борзовскихъ горъ, на горѣ Успенской, располагающейся между горами Потаниными и горами Вишневыми, наконецъ, какъ указалъ проф. А. Карпинскій [2]), на самыхъ горахъ Вишневыхъ, и т. д. Поэтому естественно было направить свои поиски за коренной породой цирконовъ на міасскитъ. И дѣйствительно, на Вишневыхъ горахъ, которыя пересѣкаются р. Маукомъ, въ его среднемъ теченіи, и которыя я прошелъ по гребню почти на всемъ ихъ протяженіи (10—12 верстъ), мнѣ удалось найти пирамидальные цирконы заключенными въ породѣ, именно въ міасскитѣ (а не въ гранито-гнейсѣ, какъ указываетъ А. Зайцевъ), хотя и не въ особенно хорошемъ сохраненіи. Мѣсто, гдѣ найдены пирамидальные цирконы въ міасскитѣ, находится въ 153-мъ кварталѣ, на вершинѣ Вишневыхъ горъ, саж. въ 50 къ N отъ лога, раздѣляющаго такъ называемую Еремину гору отъ собственно Вишневыхъ горъ. Здѣсь обнажается изъ подъ дерна обыкновенный среднезернистый міасскитъ съ бѣлымъ полевымъ шпатомъ, сѣрымъ элеолитомъ и черной слюдой, рас-

---

[1]) А. Зайцевъ. Геологическій очеркъ Кыштымской и Каслинской дачъ въ среднемъ Уралѣ. Труды Общ. Ест. при И. Каз. Унив. т. XIII, вып. III. 2, 1896, стр. 57.

[2]) Guide du VII Congrès Géol. Internal. 1897. V, стр. 21.

полагающейся параллельными слоями, что придаетъ всей породѣ гнейсовую структуру. Міасскитъ имѣетъ здѣсь какъ бы слоистый характеръ и слои имѣютъ простираніе N0° 10°—20°, паденіе NW 280°∠40°. Въ этомъ мѣстѣ въ одномъ изъ пластовъ проходитъ небольшая (не толще 1—2 вершк.) пластовая жилочка нѣсколько болѣе крупнозернистаго міасскита, въ которой и сидятъ довольно крупные (до 1 сант.) пирамидальные цирконы, преимущественно бураго или свѣтло-бураго цвѣта.

Подъ микроскопомъ порода представляетъ собой гип-идіомофно-зернистый аггрегатъ зеренъ ортоклаза, элеолита и біотита. Біотитъ въ видѣ большихъ пластинчатыхъ выдѣленій съ отчетливой спайностью и абсорбціей, вростаетъ въ ортоклазъ, а также и въ элеолитъ, а этотъ послѣдній мѣстами наблюдается вросшимъ въ ортоклазъ. Такимъ образомъ послѣдовательность выдѣленія слѣдующая: біотитъ, элеолитъ и ортоклазъ, такая же, какую указалъ С. Конткевичъ [1]) для міасскита Ильменскихъ горъ. При обработкѣ препарата крѣпкой HCl, недѣлимыя элеолита разлагаются и выдѣляютъ кубики Nacl.

Подобные же цирконы найдены мной на 9-й верстѣ отъ Каслинскаго завода къ ст. Маукъ Пермь-Тюменской ж. д. Въ 1898 году отъ Каслинскаго завода къ ст. Маукъ проложена трактовая дорога и благодаря проведеннымъ по обѣимъ сторонамъ дороги довольно глубокимъ канавамъ, получается непрерывный на протяженіи 20 верстъ искусственный разрѣзъ, дающій возможность прослѣдить послѣдовательность породъ. На 9-й верстѣ отъ Каслей, въ южной канавѣ около дороги, противъ кварт. столба 161—162 кв., въ міасскитѣ, съ довольно крупными (до 0,5 сант.) зернами ортоклаза, такой же величины зернами сѣраго элеолита и многочисленными листочками черной слюды, который здѣсь обнажается мощными пластами, мною найдены бурые пирамидальные цирконы, величиною до 1—1½ сант. Міасскитъ здѣсь поставленъ на голову и простирается NS. Характеръ залеганія цирконовъ здѣсь

[1]) С. Конткевичъ. Микроскопическое изслѣдованіе гранитн. породъ Златоустовскаго горнаго округа. Горн. Журн. 1877. Т. IV, стр. 204.

такой же, какъ и на Вишневыхъ горахъ, именно—слои міасскита, заключающіе цирконъ, являются нѣсколько болѣе крупнозернистыми; боковые, мелкозернистые слои, цирконовъ не содержатъ.

Кромѣ этихъ двухъ пунктовъ, пирамидальные цирконы въ міасскитѣ найдены мной: 1) на вершинѣ Борзовскаго кряжа, въ 208 кварт.; здѣсь кристаллы довольно плохо образованы, какъ бы съ наплывшими гранями, и частью деформированы и 2) на Собачьей горѣ, по дорогѣ изъ Кыштымскаго завода на Соймоновскіе пріиски; на этой горѣ міасскитъ былъ констатированъ еще раньше А. П. Карпинскимъ. Въ послѣднемъ пунктѣ кристаллы очень незначительной величины.

Итакъ, можно съ увѣренностью сказать, что коренной породой Кыштымскихъ пирамидальныхъ цирконовъ является міасскитъ (элеолитовый сіенитъ), и это быть можетъ также служитъ указаніемъ на то, что міасскиту, въ частности Кыштымскаго округа, свойственъ извѣстный (пирамидальный) типъ цирконовъ, какъ и вообще извѣстнаго рода породѣ бываетъ свойственъ тотъ или другой кристаллографическій типъ минерала.

Resumé. Der Verfasser hat im Sommer 1899 die Ilmenberge und den Bergwerkbezirk von Kyschtim im mittleren Ural mit mineralogischem Zwecke besucht. Die berühmten Ilmen'schen Mineralgruben, welche in den Umgebungen des Hüttenwerks Miass (=Miasskiĭ Zawod) sich befinden, können auf zwei Gruppen getheilt werden: die Gruben des Miaskit-Gebietes, welches auf dem nördlichen Ufer, und des Granit-Gneiss-Gebietes, welches östlich und nord-östlich von dem See Ilmen sich findet. In den Ilmenbergen wurde von dem Verfasser bis 30 verschiedenen Mineralgruben besucht, in welchen ein beträchtliches Material gesammelt worden ist. Besucht sind, unter anderem, die Aeschynit-Grube, die Grube von Lobatschew, die Aquamarin-Grube (die chem. Analyze des Aquamarin sh. pag. 26.) u. a. und eine Reihe von Zirkongruben. In den letzeren ist bemerkenswerth, wie es, unter anderem, schon früher in der Literatur erwähnt wurde, die Verschiedenheit des Krystalltypus in den Zirkonkrystallen: dem Miaskit ist besonders der pyramidale Krystalltypus eigen mit der vorwaltenden $\{111\}$, den Granit-

Gneis Gruben der prismatische Typus der Zirkonkrystalle, mit der vorwaltenden $\{110\}$.

Von den Gruben und Mineralfundorten, welche in der Litteratur bisher nicht erwähnt sind, besuchte der Verfasser einige, deren Beschreibung hierbei folgt:

1) Granat des Hüttenwerks Miass. Er befindet sich in dem Dorfe des Hüttenwerks, welches auf der Grenze des Granit-Gneisses mit dem Thonglimmerschiefer gelegen ist. Die Krystalle von schwarzer Farbe sind 2,5 cm. gross und haben nur eine Form $\{110\}$; sie sind in dem Thonglimmerschiefer eingewachsen. Die chem. Anal. dieser Granaten s. pag. 30.

2) Apatit in hexagonalen Prismen bis 3 cm. gross, wurde in einem Gange grobkörnigen Syenites, mit weissem Feldspath, weissem und schwarzem Glimmer und dunkelgrüner radial-fasriger Hornblende, auf der 815 Werst der Samaro-Zlatoust Eisenbahn gefunden. Die Apatitkrystalle sind in Feldspath und Hornblende eingewachsen.

3) In der «Reserve» derselben 815 Werst, in den Spalten eines feinkörnigen Syenit-Gneisses sind Drusen von kleinen (3—4 mm.), dicht aufgewachsenen Krystallen von einem prismatischen Habitus und von dunkelgrüner Farbe gefunden. Das Mineral nähert sich (siehe die chem. Anal. pag. 32.) dem alkalienhaltigen Pyroxenen, nämlich dem Aegirin-Augit. Die Resultate der chem. Analyse wurden dem Verfasser von Hr. Prof. A. Karpinsky in zuvorkommender Weise mitgetheilt. Die Messungen haben festgestellt, dass die Krystalle monoklin sind (siehe fig. 2) und folgende Formen aufweisen: $\{100\}$, $\{010\}$, $\{001\}$, $\{110\}$ und die Form $\{310\}$, deren Winkel$=38^{\circ}52'$.

4) Die Korund-Grube, bei dem See Tatkul, 30 Werste nördlich von dem Hüttenwerk Miass, welche im Jahre 1895 von K. A. Schischkowsky entdeckt worden ist, trifft einen Gang des «Korundpegmatits» (J. Morozewizč), bestehend aus gelben Orthoklas und grossen (bis zu 3 Zoll) langpyramidalen Krystallen blauen, zuweilen sapphir-blauen Korunds. (Den Plan und den verticalen Durchschnitt dieser Grube siehe fig. 3). Das Nebengestein ist ein feinkörniger Biotitgneiss. Die Mikrophotographien des Gang- und Nebengesteines. s. fig. 4 и 5. Auf den Krystallen sind folgende Formen bestimmt: $v=\{44\bar{8}1\}$, $r=\{10\bar{1}1\}$ und $c=\{0001\}$ und auch eine Reihe von stümpferen Pyramiden zweiter Art.

5) Aktinolith von dunkelgrüner Farbe, in radial-fasrigen Aggregaten wurde auf dem nord-östlichen Ufer des Sees Ilmen auf der Höhe des Wasserstandes gefunden. Das Nebengestein ist ein feinkörniger dunkelgefärbter, fast schwarzer Hornblendegneiss.

6) Ein Marmorbruch, welcher vor Kurzem in dieser Gegend entdeckt worden ist, befindet sich 10 Werste nördlich von dem Hüttenwerk Miass, im Miass-Thal. Der feinkörnige Marmor, welcher in dem grünen Thonschiefer liegt, erscheint in 2 Varietäten: grau und weiss. Bei'm Hammerschlag verbreitet sich ein H_2S Geruch. U. d. Mikr. beobachtet, besteht er aus ziemlich grossen Körnern von durchscheinenden Calcit.

In dem Bergwerkbezirk Kyschtim wurde nebst anderen geologischen Untersuchungeu (im Maukthale) das Aufsuchen des Muttergesteines der pyramidalen Zirkone, welche bisher nur aus Goldseifen bekannt waren, unternommen.

Es ergab sich, dass das Muttergestein der Zirkone der Miaskit (Elaeolithsyenit) ist, welcher in dem Bergwerkbezirk Kyschtim von Prof. A. Karpinsky früher nachgewiesen worden ist. Zirkonkrystalle sind vom Verfasser in folgenden Punkten im Gesteine gefunden: 1) auf den Wischniowy Bergen, im 153 Quartal, 2) auf der 9. Werst vom Hüttenwerk Kasli nach der station Mauk, 3) auf den Borsowskije Bergen, im 208 Quartal, 4) auf dem Berge Sobatschja. Die Zirkonkrystalle sind von brauner Farbe, undurchsichtig, 1—1,5 cm. gross; sie weisen die Kombination folgender Formen aus: (111), (110) und zuweilen (101). Die Pyramide (111) ist stets vorwaltend und öfters allein, ohne Prismen anwesend. Die Zirkonkrystalle sind in dem Miaskit, welcher in den erwähnten Punkten aus weissem Feldspath, grauem Elaeolith und schwarzem Glimmer besteht, eingewachsen. Sie wachsen in den Miaskit ein da, wo der letzere in mehr-grobkörnigen Adern (die Feldspathkörner bis 0,5 cm.) erscheint. Die Ausscheidung-Aufeinanderfolge der Bestandtheile des Miaskites, ist, wie es durch mikroskop. Untersuchung nachgewiesen werden kann, folgende: zuerst Biotit, dann Elaeolith und zuletzt Orthoklas.

Объясненіе рисунковъ.

Erklärung der Abbildungen

Таб. II (I)

Рис. 1. Жила крупозернистаго сіенита съ апатитомъ въ средне-зернистомъ гранито-гнейсѣ въ выемкѣ 815 версты Самаро-Златоустовской ж. д.

Gang gröbkörnigen Syenits mit Apatit im feinkörnigen Granit-Gneiss auf der 815 Werst der Samara-Zlatoust Eisenbahn.

Рис. 2. Кристаллъ эгиринъ-авгита изъ «резерва» 815 версты.

Krystall des Aegirin-Augites von der «Reserve» der 815 Werst.

Рис. 3. Планъ и вертикальный разрѣзъ корундовой копи близь оз. Таткуль.

Plan und verticaler Durchschnit der Korund-Grube bei dem See Tatkul.

Рис. 4. Микрофотографія жильной породы корундовой копи у оз. Таткуль. Ортоклазъ, корундъ.

Mikrophotografie des Gangesteines der Korundgrube bei dem See Tatkul. Orthoklas, Korund.

Рис. 5. Микрофотографія боковой породы корундовой копи у оз. Таткуль. Ортоклазъ, біотитъ.

Mikrophotographie des Nebengesteines des Korundgrube bei dem See Tatkul.

На рис. 4 и 5 Николи ||, увеличеніе 20.

Auf den fig. 4 и 5 die Nicols sind ||. Vergrösserung 20.

П. П. Сущинскій. Минералогическія наблюденія.

Рис. 1.

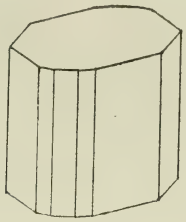


Рис. 2.

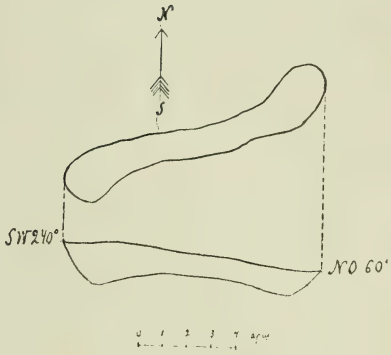


Рис. 3.

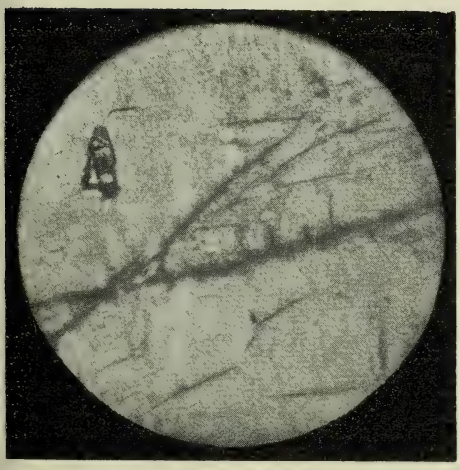


Рис. 4.

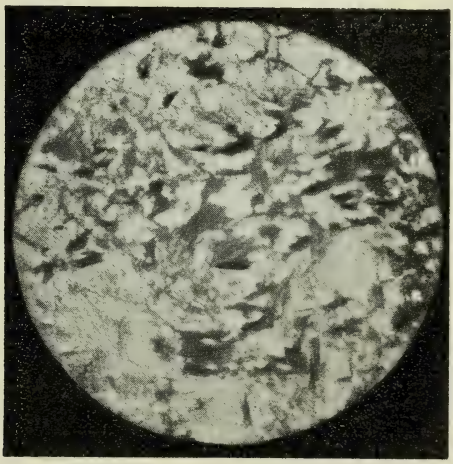


Рис. 5.

III.

И. Л. Щегловъ.

Находка орудій каменнаго вѣка на берегу озера Колодлива въ Меленковскомъ уѣздѣ Владимірской губерніи [1]).

Trouvaille de produits de l'industrie de l'âge de pierre au bord du lac Kolodlivo (gouv. Vladimir, district Melenkov).

Par J. Stcheglov.

Озеро Колодливо расположено въ долинѣ р. Оки, верстахъ въ пяти къ SO отъ села Ляхи, Меленковскаго уѣзда, Владимірской губерніи. Простиряясь въ длину приблизительно на три версты и въ ширину до 15—20 саженъ, это озеро тянется вдоль современнаго русла Оки, съ правой стороны, представляя, повидимому, совершенно отдѣлившуюся отъ него старицу, по крайней мѣрѣ, такъ позволяетъ смотрѣть на него его направленіе, параллельное теченію Оки, равно какъ характеръ береговъ и общія очертанія данной долины, среди которой оно расположено. Берега озера Колодлива далеко не одинаковы на всемъ своемъ протяженіи: въ однихъ мѣстахъ они круты, обрывисты, сложены различнаго рода наносами; въ другихъ— низки, отлоги, а въ обнаженіяхъ обнаруживаются лишь иловатоглинистые наносы.

---

[1]) Отчетъ объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1898 г. по порученію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Въ настоящее время берега озера только въ рѣдкіе годы не покрываются весенними водами Оки, чаще же въ водополье они совершенно скрываются подъ послѣдними; то обстоятельство, что изъ озера направляется къ Окѣ постоянный истокъ, позволяетъ думать, что дно озера расположено нѣсколько выше окскаго дна.

Луговое пространство между Окой и оз. Колодливымъ представляетъ ровную площадь, лишь возлѣ самаго озера прорѣзанную длинными ложбинками, отдѣленными одна отъ другой выпуклыми грядями или «веретями», по мѣстному названію.

Ни по берегамъ р. Оки, ни вблизи озера нѣтъ ничего такого, что могло бы рѣзко бросаться въ глаза наблюдателю, что указывало бы на какіе-либо историческіе моменты, отличавшіе эту мѣстность, а тѣмъ болѣе свидѣтельствовало бы о жизни здѣсь человѣка въ доисторическую эпоху. Свидѣтельство послѣдняго рода мы однако находимъ въ берегахъ озера, свидѣтельство такое, которое не рѣзко бросается въ глаза, но тѣмъ не менѣе несомнѣнно: мы имѣемъ въ виду тѣ орудія каменнаго вѣка, какія встрѣчаются въ нѣкоторыхъ мѣстахъ берега.

Наибольшій интересъ представляетъ лѣвый берегъ озера Колодлива въ сѣверной его части, гдѣ были встрѣчены упомянутыя орудія. Строеніе берега въ мѣстѣ находокъ представляетъ слѣдующее:

1) Вверху берегового обрыва наблюдается то супесчаная то болѣе связная суглино-супесчаная аллювіальная порода коричнево-бураго цвѣта, прорѣзанная корнями ивняка и богатая ржавчинно-бурыми, желѣзисто-песчанистыми трубочками; мощность $1-1^1/_2$ саж.

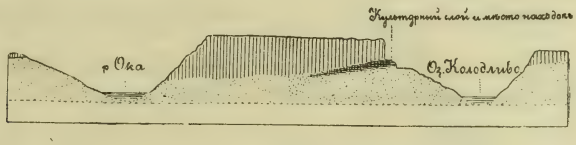
2) Ниже идетъ прослой плотнаго, цементированнаго песка, мѣстами чернаго цвѣта отъ примѣси углистыхъ частицъ; въ разрѣзѣ этого прослоя видны мелкія бѣлыя пятна — мѣста пересѣченія погребенныхъ въ этомъ прослоѣ костей рыбъ и птицъ; послѣднія отличаются такой рыхлостью, что извлечь ихъ изъ облекающей ихъ породы представляется довольно затруднительнымъ; мощность даннаго прослоя не превышаетъ

полу-аршина; онъ тянется вдоль берега, съ очень незначительными колебаніями въ вертикальномъ направленіи, мѣстами теряясь въ направленіи горизонтальномъ, приблизительно на протяженіи 5—10 саж. Присутствіе въ данномъ прослоѣ угля, черепковъ горшечной посуды, кремней, костей и пр. говоритъ за то, что именно этотъ прослой и былъ въ свое время поверхностнымъ слоемъ, что это—«культурный» слой.

3) Ниже залегаетъ бѣлый рыхлый песокъ, отъ осыпанія и размыванія весенними водами покрывающій откосъ берега до самой воды. Самый откосъ является то постепеннымъ и отлогимъ, то представляетъ небольшую площадку, круто затѣмъ обрывающуюся въ сторону воды; мощность бѣлыхъ песковъ, которые по отношенію къ покрывающей ихъ аллювіальной породѣ могутъ быть названы нижнеаллювіальными, достигаетъ $1^1/_2$—2 саж.

Мѣстами песокъ виденъ до самаго уровня воды въ озерѣ, иногда же нѣсколько выше послѣдняго проглядываетъ синевато-сѣрая песчанистая глина, представляющая, какъ можно думать, отложеніе водъ самого озера. Противоположный берегъ озера имѣетъ совершенно то-же строеніе.

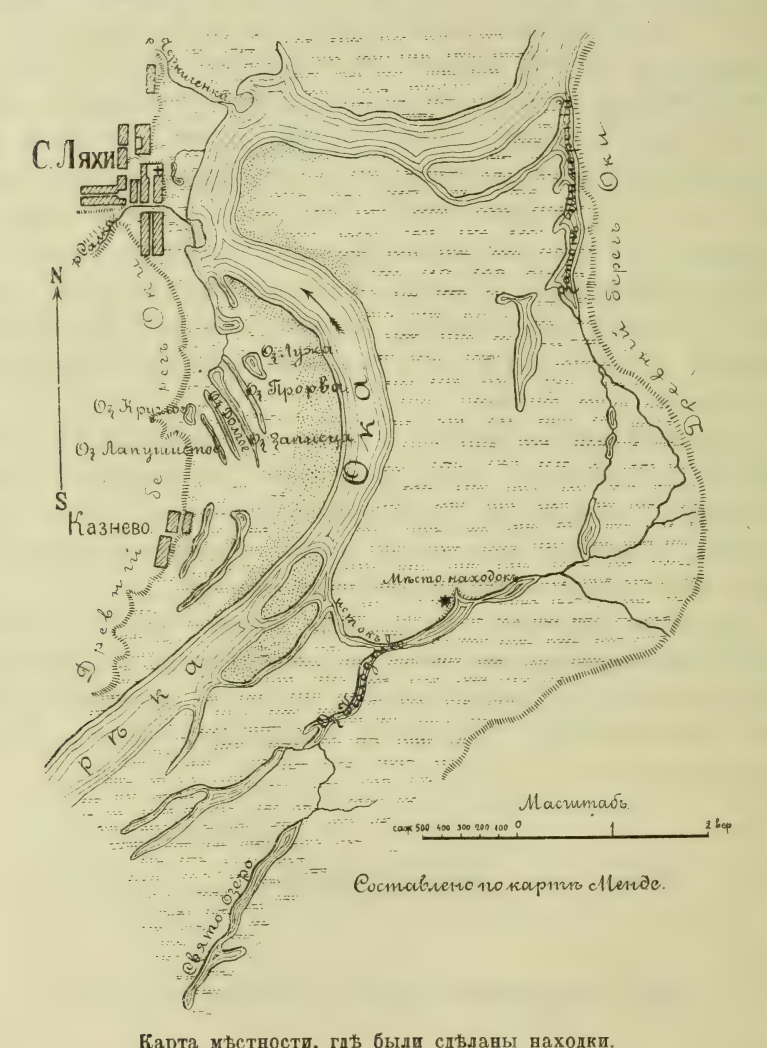
Если мы обратимся къ правому берегу Оки, то найдемъ тамъ нажнеаллювіальные пески залегающими на большей глубинѣ, нежели въ берегу озера, а мощность прикрывающихъ ихъ аллювіальныхъ и притомъ глинистыхъ породъ,—болѣе значительною.



Разрѣзъ мѣстности между озеромъ Колодливомъ и р. Окою.

То обстоятельство, что въ берегу Оки пески выступаютъ ниже, нежели у оз. Колодлива, можетъ до нѣкоторой степени служить указаніемъ, какъ именно происходило перемѣщеніе русла Оки. Въ настоящее время наблюдается отступленіе Оки отъ ея лѣваго берега. Подмывая правый берегъ, Ока остав-

ляетъ слѣва широкую песчаную полосу, отлого понижающуюся къ рѣкѣ. Напротивъ села Казнева эта полоса достигаетъ полуверсты въ ширину; близь с. Ляхи она переходитъ на правую сторону и нѣсколько съуживается. Мѣстами пески



Карта мѣстности, гдѣ были сдѣланы находки.

собраны вѣтромъ въ высокіе бугры, напоминающіе по своимъ очертаніямъ дюны; чѣмъ дальше отъ воды, тѣмъ песчанные бугры становятся выше, пока наконецъ не сравняются съ болѣе молодой поймой Оки и не покроются глинистыми нано-

сами. Такіе же песчаные бугры, собранные въ болѣе или менѣе длинныя гряды, сопровождали, можно думать, передвиженіе Оки въ древнее время, когда она стремилась къ современному своему руслу. За такую гряду или «гриву» можно считать ту песчаную полосу, которая теперь выступаетъ въ берегу оз. Колодлива, будучи прикрыта позднѣйшими наносами.

Не касаясь пока вопроса о томъ, какъ могъ жить на этой «гривѣ» доисторическій человѣкъ, посмотримъ, какіе слѣды его пребыванія наблюдаются на берегу оз. Колодлива.

Среди находимыхъ здѣсь орудій изъ камня, можно различать: кремневые наконечники копій и стрѣлъ, молоты, пилы, скребла и скребки. Большинство орудій сдѣлано изъ красноватаго кремня, хотя нерѣдки формы и изъ чернаго кремня.

Всѣ наконечники копій имѣютъ оббитые края, причемъ самая оббивка не всегда можетъ быть названа тщательной; нѣкоторыя орудія настолько грубы, что только форма ихъ, въ большинствѣ случаевъ однотипная, заставляетъ видѣть въ нихъ нѣчто искусственно созданное. Всѣ грубо оббитые наконечники копій имѣютъ видъ удлиненныхъ, нѣсколько округлыхъ кусковъ кремня, хотя встрѣчаются и широкіе наконечники «миндалевидной» формы. Наконечники копій съ болѣе тщательной оббивкой, всегда нѣсколько удлинены, часто съ выбоинами при основаніи, служившими, очевидно, для болѣе прочнаго прикрѣпленія кремня къ древку.

Какъ среди скребковъ, такъ и среди наконечниковъ стрѣлъ можно наблюдать формы съ очень грубой оббивкой, съ оббивкой—болѣе тщательной и формы почти безъ оббивки, получившіяся, вѣроятно, при первыхъ ударахъ по кремню молотомъ. Нѣкоторыя стрѣлки своею оббивкою свидѣтельствуютъ однако о высокой степени искусства, до какой дошелъ обитатель озера Колодлива въ дѣлѣ изготовленія нужныхъ ему орудій.

Находимые въ томъ-же мѣстѣ молоты — большею частью кремневые; ясной обдѣлки на нихъ самихъ незамѣтно. Служившіе въ качествѣ молотовъ болѣе или менѣе тяжелые куски кремня отличаются отъ безформенныхъ кусковъ только тѣмъ, что имѣютъ одну сторону оббитую, причемъ оббивка получилась здѣсь лишь благодаря ударамъ о другіе куски, при вы-

дѣлкѣ копій, стрѣлъ и т. п. Попадаются, однако, молоты въ видѣ тяжелыхъ кусковъ, съ ясными выбоинами въ срединѣ.

Кремневыя пилы въ большинствѣ случаевъ имѣютъ видъ четырехугольной кремневой плитки, болѣе или менѣе удлиненной и всегда на одномъ изъ продольныхъ реберъ зазубренной; самыя зазубрины получались путемъ оббивки, слѣды которой замѣтны на каждой изъ пилъ.

Обычная форма скребковъ—неправильный, съ отбитыми углами четырехугольникъ и треугольникъ, съ одной закругленной вершиной, по краю которой видны мелкія отбоины; часто попадаются скребки или вѣрнѣе скребла конической формы, съ толстымъ основаніемъ и острой вершиной: такіе скребки представляютъ или нуклеусы, или-же куски, получившіе при первыхъ ударахъ молотомъ удовлетворявшую человѣка форму. Что касается оббивки на скребкахъ, то на нѣкоторыхъ ея совсѣмъ не замѣтно, на другихъ она видна лишь съ одной стороны, на иныхъ-же съ обѣихъ сторонъ. Кромѣ скребковъ — съ болѣе или менѣе типичной формой, попадаются мелкія тонкія кремневыя пластинки, часто съ острымъ, рѣжущимъ краемъ, которыя могутъ представлять какъ искомыя человѣкомъ формы (ножи), такъ и случайно получившіеся осколки.

По своей величинѣ заслуживаетъ упоминанія плитка краснаго песчаника. Ея продольныя ребра отшлифованы, что можетъ указывать на ея назначеніе какъ оселка. Другой кусокъ краснаго песчаника слегка отшлифованъ лишь съ широкихъ сторонъ; грубость шлифовки не позволяетъ назвать данную форму оселкомъ, хотя трудно объяснить ея появленіе какимъ-либо естественнымъ путемъ, напримѣръ треніемъ при движеніи ледника, принесшаго съ собою этотъ кусокъ. Большой округлый валунъ, найденный въ самомъ культурномъ слоѣ, носитъ слѣды выбоинъ на одной изъ сторонъ, откуда можно думать, что данный камень служилъ подставкой при оббдѣлкѣ орудій.

Въ виду того, что вблизи береговъ Колодлива нѣтъ нигдѣ скопленія валуновъ, является интереснымъ вопросомъ, гдѣ-же бралъ доисторическій обитатель этихъ береговъ нужный ему камень.

На подобный вопросъ представляется возможнымъ только одинъ отвѣтъ: человѣкъ приносилъ съ собою кремни и другіе камни съ коренного, праваго берега Оки, а на берегахъ озера уже подвергалъ ихъ обработкѣ. Дѣйствительно, на правомъ берегу (нагорномъ) Оки, кромѣ валунныхъ породъ, мы находимъ выходы каменноугольныхъ и пермокарбоновыхъ известняковъ съ многочисленными кремнями, разсѣянными въ изобиліи по бичевнику. Что человѣкъ доисторической эпохи посѣщалъ этотъ берегъ и, можетъ быть, даже жилъ здѣсь, подтверждаютъ находки каменныхъ орудій, сдѣланныя графомъ Уваровымъ близь дер. Песочной, отстоящей не такъ далеко отъ озера Колодлива и берега Оки.

Возвращаясь къ орудіямъ, найденнымъ у озера Колодлива, замѣтимъ, что всѣ лучшія, наиболѣе крупныя и ясныя формы были найдены въ осыпи песковъ ниже культурнаго слоя; въ послѣднемъ встрѣчаются лишь мелкія, безформенные кремни и черепки горшечной посуды, встрѣчающіеся также и въ осыпи нижележащихъ песковъ.

Большинство черепковъ имѣетъ красивую, обожженную наружную поверхность и черную, рыхлую внутреннюю; въ послѣдней видны бѣлыя, мелкія пятнышки, напоминающія кусочки раковинокъ; можно думать, что матеріаломъ для горшечной посуды служила та песчанистая глина, какая мѣстами видна въ нижней части берега. Нѣкоторые изъ черепковъ поражаютъ своей толщиной; на иныхъ изъ нихъ наблюдаются различныя украшенія, въ видѣ полосокъ, продолговатыхъ или круглыхъ ямокъ, иногда настолько глубокихъ, что на внутренней поверхности черепка получается рядъ бугорковъ. Вмѣстѣ съ черепками горшечной посуды въ культурномъ слоѣ встрѣчаются рыхлыя желтовато-бѣлые куски какъ-бы мучнистой массы и, какъ уже было замѣчено выше, косточки рыбъ и птицъ; одна, болѣе крупная изъ найденныхъ въ этомъ слоѣ костей принадлежитъ, повидимому, какому-то млекопитающему; костей самого человѣка въ данномъ слоѣ не встрѣчено, не наблюдается и орудій, сдѣланныхъ изъ кости, за исключеніемъ одной формы—наконечника копья, — сдѣланной, повидимому, изъ старой кости и уже подвергшейся окаменѣнію.

Заканчивая описаніе находокъ въ берегу оз. Колодлива, сдѣлаемъ на основаніи ихъ характера выводъ о той эпохѣ, къ какой принадлежалъ оставившій ихъ человѣкъ.

Если руководствоваться классификаціей Мортилье, предложенной для орудій каменнаго вѣка Франціи и основанной на внѣшней формѣ орудій и мѣстѣ ихъ нахожденія, мы моглибы среди орудій, найденныхъ у озера Колодлива, указать формы шельскаго типа, ашельскаго, мустьерскаго, солютрейскаго; сомнительной является форма изъ кости, которая моглабы быть отнесена къ слѣдующему мадлэнскому періоду; но кромѣ этой не вполнѣ ясной формы, никакихъ другихъ орудій изъ кости и рога здѣсь не было встрѣчено. Но едва-ли разнообразіе каменныхъ орудій позволяетъ относить каждый новый видъ ихъ къ особому періоду. На берегу озера Колодлива мы встрѣчаемъ всѣ эти орудія перемѣшанными, не распредѣленными по особымъ слоямъ, и даже вмѣстѣ съ черепками горшечной посуды. Если орудія изъ кремня, находимыя здѣсь, могутъ быть отнесены къ палеолитической эпохѣ, то горшечная посуда считается обычно принадлежащей уже неолитическому періоду. Грубость послѣдней позволяетъ однако относить ея появленія если не къ палеолитическому, то по крайней мѣрѣ—къ началу неолитическаго періода. Замѣтимъ, что среди находимыхъ у оз. Колодлива орудій не встрѣчается формъ хорошо отполированныхъ и просверленныхъ; оселокъ и кусокъ слегка отшлифованнаго песчаника—единственныя орудія, указывающія на знакомство доисторическаго обитателя Колодлива съ шлифовкой.

Слѣдуя классификаціи Мортилье, мы должны были-бы ожидать встрѣтить у оз. Колодлива остатки, характерные для періода свайныхъ построекъ; но ясныхъ слѣдовъ послѣднихъ здѣсь не замѣтно. Правда, среди озера выступаютъ кой-гдѣ одиноко и притомъ вертикально стоящіе стволы дубовъ, такіе-же дубы видны и въ обрывистыхъ берегахъ, а въ одномъ мѣстѣ нѣсколько дубовъ было сгружено такимъ образомъ, что являлась мысль объ искусственномъ сооруженіи, впослѣдствіи разрушенномъ; осмотръ и раскопки близь послѣдняго мѣста не дали опредѣленныхъ результатовъ, тѣмъ болѣе, что наибольшею

толщею стволы дубовъ уходили въ воду и въ 1898 году оказались выпиленными и увезенными; близь холма, скрывающаго подъ собою оставшіяся болѣе мелкія части стволовъ и вѣтви, были найдены зубы и челюсти Equus caballus, но орудій никакихъ не было встрѣчено. Какъ-бы то ни было, разнообразіе типовъ орудій, изъ которыхъ многія должны быть отнесены къ палеолитической эпохѣ, и присутствіе черепковъ горшечной посуды указываютъ на то, что человѣкъ долго жилъ на берегахъ оз. Колодлива и притомъ въ наиболѣе древніе періоды каменнаго вѣка.

Въ виду того, что въ настоящее время берега озера почти ежегодно покрываются весенними водами Оки и что выше «культурнаго» слоя въ берегу оз. Колодлова видна саженная и болѣе толща позднѣйшихъ наносовъ, является вопросъ, какъ могъ жить человѣкъ на той песчаной гривѣ, отдѣлившей старое русло Оки отъ новаго, о которой мы говорили выше. Присутствіе среди каменныхъ орудій такихъ, какъ оселокъ изъ песчаника, а также валуновъ сѣверныхъ кристаллическихъ породъ говоритъ уже о томъ, что человѣкъ явился на озеро Колодливо въ послѣледниковую эпоху; что представляла изъ себя Ока въ то время и каковы были очертанія ея старицы — озера Колодлива, было-ли наконецъ оно тогда, — отвѣтъ на это представляется затруднительнымъ. Можно только думать, что воды Оки стояли въ то время ниже, не достигая даже въ весеннее время той высоты, какой достигаютъ теперь, такъ что образовавшаяся на ея берегу «грива» могла служить постояннымъ прибѣжищемъ человѣка, гдѣ онъ занимался рыбной ловлей и охотой; при такомъ предположеніи мы должны далѣе допустить, что уровень воды въ Окѣ къ настоящему времени значительно повысился, благодаря чему и могли отложиться тѣ наносы, какіе накрываютъ въ берегу оз. Колодлива культурный слой. На ряду съ указаннымъ предположеніемъ возможно, однако, и другое, именно, что человѣкъ жилъ на песчаной «гривѣ» между Окой и ея старицей только временно, посѣщая ее въ лѣтнее время; въ такомъ случаѣ мы должны искать гдѣ-нибудь вблизи Колодлива на коренныхъ берегахъ Оки постоянной стоянки доисторическаго человѣка. Одна изъ та-

кихъ стоянокъ указывается графомъ Уваровымъ у дер. Песочной, на правомъ берегу Оки; «громовыя стрѣлки» находились однако крестьянами у дер. Черной, а рядъ песчаныхъ холмовъ у с. Шиморскаго и Тамболеса позволяетъ надѣяться встрѣтить такія-же стоянки и близь этихъ селеній, гдѣ, сверхъ того, выходы известняковыхъ породъ могли дать и болѣе безопасное убѣжище человѣку.

Между сс. Шиморскимъ и Григоровымъ, на берегу озера «Частое» расположенъ небольшой боръ, окаймленный дубовой порослью. Въ этомъ бору мы наблюдаемъ рядъ высокихъ песчаныхъ бугровъ, выдающихся надъ Окской поймой и особенно надъ той ея частью, которая отдѣляетъ боръ отъ озера Частаго. На тѣхъ участкахъ среди бугровъ, гдѣ песокъ выдувается вѣтромъ, особенно на западной окраинѣ бора, встрѣчаются мелкіе острые осколки кремня, а также типичныя кремневыя стрѣлки съ очень тщательной оббивкой; здѣсь-же было найдено нѣсколько молотовъ изъ кремня и валуновъ. Высота даннаго мѣста сравнительно съ положеніемъ «культурнаго» слоя у оз. Колодлива позволяетъ думать, что Частоозерская стоянка относится къ болѣе позднему періоду, на что можетъ указывать и тщательность оббивки, отличающая находимыя здѣсь орудія. Необширныя раскопки одного изъ песчаныхъ холмовъ показали, что культурный слой, богатый углистыми частями, скрытъ здѣсь на глубинѣ около 1 арш. подъ пескомъ, навѣяннымъ, очевидно, вѣтромъ; въ томъ-же культурномъ слоѣ найденъ кусокъ желѣзной руды, слегка обожженный.

На томъ-же лѣвомъ берегу Оки, къ NO отъ села Ляховъ возвышается надъ поймой цѣлый рядъ высокихъ песчаныхъ бугровъ; въ выемкахъ среди нихъ, образованныхъ вѣтромъ, также оказываются мелкіе кремни и рѣдкіе черепки горшечной посуды; въ сторону Оки эти холмы круто обрываются и осыпаются, благодаря ежегодному подмыванію ихъ. Можно думать, что значительная часть остатковъ доисторическаго человѣка, обитавшаго въ этомъ мѣстѣ, скрыта въ настоящее время въ водахъ Оки.

Изъ другихъ мѣстностей въ предѣлахъ Меленковскаго уѣзда, гдѣ сохранились слѣды пребыванія достоисторическаго чело-

вѣка, назовемъ село Воютино, на лѣвомъ берегу Оки. Здѣсь къ крутому обрыву въ сторону Оки примыкаетъ небольшая площадка, ограниченная съ двухъ сторонъ глубокими оврагами, а съ четвертой стороны защищенная рвомъ и валомъ. Раскопки послѣдняго показали на глубинѣ около $1^1/_2$ арш. присутствіе угля, — но никакихъ орудій и издѣлій встрѣчено не было. Названіе даннаго мѣста «городищемъ» держится среди мѣстнаго населенія, не смотря на отсутствіе другихъ признаковъ, характеризующихъ подобныя мѣста стоянокъ доисторическаго человѣка.

Въ заключеніе отмѣтимъ еще одинъ пунктъ въ Меленковскомъ уѣздѣ, гдѣ были констатированы явные слѣды пребыванія доисторическаго человѣка. На берегу р. Колпи, близь села Черсьева встрѣчаются копья, стрѣлки, молоты изъ камня, часто съ хорошей полировкой; здѣсь-же разсѣяны по песчанымъ буграмъ черепки горшечной посуды, отличающіеся отъ находимыхъ у оз. Колодлива бо́льшей плотностью и иными украшеніями. Общій характеръ орудій и упомянутыхъ черепковъ позволяетъ отнести ихъ къ эпохѣ не только болѣе молодой, сравнительно съ палеолитической, но даже къ позднимъ періодамъ неолитической эпохи.

IV.

Н. Андрусовъ.

ИСКОПАЕМЫЯ и ЖИВУЩІЯ DREISSENSIDAE ЕВРАЗІИ.

ДОПОЛНЕНІЕ ПЕРВОЕ.

Съ 2 таблицами рисунковъ.

N. Andrusov.

FOSSILE UND LEBENDE DREISSENSIDAE EURASIENS.

ERSTES SUPPLEMENT.

Mit 2 Tafeln.

Со времени появленія въ свѣтъ моей монографіи «Ископаемыя и живущія Dreissensidae Евразіи» на страницахъ Трудовъ С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей (Томъ XXV) я съ одной стороны могъ изучить новый матеріалъ, какъ добытый мною лично, такъ и полученный мною отъ различныхъ товарищей по наукѣ, съ другой стороны познакомился съ новой литературой, а также съ нѣкоторыми статьями, болѣе ранними, но ускользнувшими отъ моего вниманія. Такимъ образомъ сдѣлалось необходимымъ появленіе этого «Перваго дополненія». Я называю его первымъ потому, что, вѣроятно, въ скоромъ времени понадобится и второе. Уже въ настоящую минуту предлагаемая работа не вполнѣ соотвѣт-

ствуетъ дѣйствительной суммѣ вновь накопившихся свѣдѣній о дрейссенсидахъ и содержащихъ ихъ отложеній. Лишь необходимость приспособить текстъ къ двумъ готовымъ таблицамъ, а также нежеланіе долѣе задерживать у себя уже накопившійся и обработанный матеріалъ, заставляютъ меня печатать это «Первое дополненіе», какъ оно есть.

Считаю своимъ долгомъ принести мою искреннюю благодарность слѣдующимъ лицамъ, любезно помогавшихъ мнѣ присылкою матеріала или инымъ образомъ: С. Брусинѣ въ Загребѣ, Даллю въ Вашингтонѣ, Э. Лёрентею въ Будапештѣ, Ф. Левинсону-Лессингу въ Юрьевѣ, Кеннелю въ Юрьевѣ, П. Оппенгейму въ Шарлоттенбургѣ и Фр. Тулѣ въ Вѣнѣ.

Дополненія, ввиду ихъ отрывочности и для удобства пользованія, расположены соотвѣтственно страницамъ основной работы.

Къ стр. 16 и 656.

Въ обширной монографіи Далля (Tertiary fauna of Florida, part IV, p. 808) мы находимъ новое подтвержденіе, что Mytilopsis leucophaetus есть дѣйствительно конгерія. Далль даетъ слѣдующую синонимику вида:

Congeria leucophaeta Conrad.

Mytilus leucophaetus Conrad. Journ. Acad. Nat. Sc. Philad., VI, p. 163. pl. 11, fig. 13, x, 1831. Ravenel, Cat., p. 7, 1834. De Kay, New York Fauna, Zool., V, p. 184, 1843.

Mytilopsis leucophaetus Conrad, Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. for 1857, p. 167. Dall, Bull. U. S. Nat. Museum, No 37, p. 40, 1889.

Dreissena americana (Recluz MS.), in Reeve, Conch. Icon., X., pl. X (Mytilus), fig. 43, Jan. 1858; Fischer, J. de Conch. VII., p. 131, 1858.

Dreissena Riisei (Dkr. MS.) in Fischer, J. de Conch., p. 133, 1858.

Dreissena leucophaeta Tryon, Am. Mar. Conch. p. 190, pl. 40, fig. 424, 1874.

Понимаемый такимъ образомъ видъ, по Даллю, встрѣчается въ настоящее время: отъ Мэриланда до Флориды, около устричныхъ банокъ, также въ Никарагуѣ, Новой Гре-

надѣ, на о-вѣ Св. Фомы и о-вѣ Віекѣ (Вестъ-Индія). Въ ископаемомъ состояніи въ Флоридѣ (Нортъ-Вичъ, Оспрей).

Я не могу рѣшить, правъ ли Далль, отождествляя всѣ вышеупомянутые виды, такъ какъ во-первыхъ не располагаю такимъ матеріаломъ, какимъ располагалъ авторъ, а во-вторыхъ потому, что и до сихъ поръ не видалъ цитируемаго Даллемъ первоначальнаго рисунка Конрада. Во всякомъ случаѣ, имя Конрада, какъ первое и при томъ изданное въ сопровожденіи рисунка, имѣетъ право первенства, въ случаѣ дѣйствительнаго тождества всѣхъ названныхъ видовъ.

Весьма любопытно указаніе на мѣстообитаніе этого вида, на устричныхъ банкахъ. Къ сожалѣнію, авторомъ не указано, при какихъ ближайшихъ физикогеографическихъ условіяхъ обитаетъ видъ; мы привыкли считать всѣхъ дрейссенсидъ за соленоватоводныя формы, тутъ же можно предполагать морскую станцію.

Къ стр. 55 и 59.

Изученіе постэмбріональнаго развитія раковины Congeria cochleata Ф. Бернаромъ показало ему, что это развитіе вполнѣ подтверждаетъ мнѣніе большинства анатомовъ о необходимости отдѣлить дрейссенсидъ отъ митилидъ. Къ сожалѣнію, пока мы имѣемъ лишь самыя краткія свѣдѣнія о результатахъ изслѣдованія Бернара надъ Congeria cochleata. Вотъ что онъ говоритъ. «У очень молодыхъ продиссоконхъ нѣтъ и слѣдовъ зазубринъ (crenelures), замочный край очень острый [1]), связка погружена въ умбональную полость. Раковина, удлиненная спереди, походитъ точно на раковину люцинидъ. Кардинальный край даже утолщается по бокамъ, а не въ центрѣ, но кардинальныхъ зубовъ не развивается: только боковые гребни, длинные и тонкіе, видны нѣкоторое время вдоль края. Каково бы ни было происхожденіе дрейсенсидъ, ихъ внѣшнее сходство съ Mytilus представляетъ превосходный случай кон-

[1]) Felix Bernard. Quatrième et dernière note sur le developpement et la morphologie de la coquille chez les lamellibranches. Bull. de la Soc. Géol. de France. (3), XXV, 1897, p. 563.

вергенціи, такъ какъ ихъ раковина очевидно происходитъ отъ гетеродонтнаго типа».

Къ стр. 64.

Пельзенеръ [1]) ставитъ семейство Dreissensidae рядомъ съ Unionidae, Galeommidae, Erycinidae, Lucinidae etc. въ подотрядъ Submytilacea отряда Eulamellibranchia, тогда какъ Mytilidae отнесены къ Filibranchia.

Къ стр. 68.

Ровереto [2]) описываетъ, оставляя безъ изображенія, новый родъ дрейссенсидъ изъ тонгрійскихъ отложеній Міольи, Prodreissensia Perrandoi. Пока не появится изображеній этой формы, мы не беремся судить о значеніи этого новаго рода.

Къ ст. 91.

Сакко [3]) считаетъ Dreissensia Deshayesi за близкаго родича установленнаго имъ вида Dreissensia Mayeri, который онъ теперь обозначаетъ подъ слѣдующимъ неопредѣленнымъ названіемъ: Dreissensia cf. Deshayesi var. Mayeri Sacc.

Къ стр. 92.

Плохо сохранившіяся ядра, похожія на Congeria Neumayri, были присланы мнѣ профессоромъ Фр. Тулой изъ окрестностей Лапсаки (древняго Лампсакуса) на восточномъ берегу Дарданеллъ, гдѣ они заключаются въ твердомъ бѣломъ и въ желтомъ оолитовомъ известнякѣ. Это маленькая, тупокилеватая форма. Внѣшній видъ весьма индиферентенъ, и ввиду невозможности констатировать присутствіе или отсутствіе апофизы, собственно остается сомнительнымъ даже само родовое опредѣленіе этой формы, во всякомъ случаѣ она напоминаетъ тѣ

---

[1]) Traité de Zoologie, publié sous la direction de R. Blanchard, fascicule XVI (Mollusques), p. 141.

[2]) Rovereto. Note preventive Pelec. Tongr. Ligur. 1898.

[3]) Sacco, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, Parte XXV, Torino, Agosto 1898, sp. 47.

формы, которыя до сихъ подъ огульно назывались именемъ Congeria Basteroti и Congeria sub-Basteroti. Болѣе всего по очертаніямъ напоминаетъ она все-таки ту форму, которую я обозначилъ именемъ Congeria Neumayri.

Къ стр. 92.

Congeria panticapaea? Andrus.

1898.—Congeria sub-Basteroti (Tourn.) Sinzov. Описаніе нѣкоторыхъ видовъ неогеновыхъ окаменѣлостей, найденныхъ въ Бессарабіи и въ Херсонской губерніи. Зап. Нов. Общ. Ест. томъ 21, вып. 1-й, стр. 64.

Въ цитированной мною работѣ проф. Синцовъ упоминаетъ подъ вышеприведеннымъ названіемъ три мелкихъ экземпляра конгерій изъ рыхлыхъ битуминозныхъ прослойковъ глея зеленаго цвѣта, обнаженныхъ у Богдановки, на правомъ берегу Буга, вмѣстѣ съ Unio sub-Neumayri, Ervillia minuta etc., слѣдовательно, въ несомнѣнныхъ меотическихъ осадкахъ. Авторъ сравниваетъ свои экземпляры съ фиг. 6 и 7 формъ, изображенныхъ подъ тѣмъ же именемъ въ моей работѣ «Керченскій известнякъ и его фауна». Какъ извѣстно, я въ моей монографіи отдѣлилъ отъ французскаго типа [1]) керченскія мелкія конгеріи, въ общемъ сходныя съ французскою формою, подъ именами Congeria panticapaea и Congeria Tournoueri, причемъ фиг. 6 въ работѣ «Керченскій известнякъ» соотвѣтствуетъ второй, а фиг. 7 первой формѣ. Такъ какъ проф. Синцовъ цитируетъ обѣ фигуры, то остается неизвѣстнымъ, какому изъ двухъ керченскихъ видовъ соотвѣтствуетъ Богдановская конгерія. Относительно формы изъ Лопушны, цитируемой Синцовымъ подъ тѣмъ-же именемъ Congeria sub-Basteroti, я все же остаюсь въ сомнѣніи, такъ какъ пласты Лопушны, по моему мнѣнію, не относятся къ меотическому ярусу, а древнѣе и соотвѣтствуютъ верхнесарматскимъ пластамъ или даже скорѣе верхней части среднесарматскихъ пластовъ.

[1]) И. Ф. Синцовъ выразилъ предположеніе, что я измѣнилъ названіе керченской конгеріи только вслѣдствіе стратиграфическихъ причинъ. Что это, однако, произошло вслѣдствіе изученія оригинала Турнуера, видно какъ изъ моей монографіи, такъ и изъ статьи: «Къ вопросу о классификаціи южно-русскихъ неогеновыхъ пластовъ». Зап. Юрьевск. Унив. 1898, стр. 8 отд. отт.

Къ стр. 114.

Congeria spinicrista Lör.

Таб. III (I), фиг. 15.

См. ископаемыя и живущія Dreissensidae Евразіи, стр. 114. Здѣсь я даю фотографію одного экземпляра, любезно присланнаго мнѣ Лёрентеемъ.

Къ стр. 116 и 118.

Congeria Schmidti Lörenthey.

Табл. III (I), рис. 12—14.

1893. Congeria Schmitdti Lörenthey. Beiträge zur Kenntniss der unterpontischen Bildungen des Szylagyer Comitates und Siebenbürgens. Sitzungsberichte der medicinisch-naturw. Section des Siebenbürgischen Museumsvereins. Bd. XV, p. 298, tab. IV, fig.

1893. Congeria simulans Brusina. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. № 2, p. 49.

1893. Congeria Schmidti Brusina. Die fossile Fauna von Dubovac bei Karlstadt in Kroatien. Jahrb. der K. K. R. Anstalt, p. 371, Taf. VI, fig. V.

1897. Congeria simulans Brus. Андрусовъ, Dreissensidae. p. 116. III. Фиг. 17—22.

1897. Congeria Schmidti Lör. Андрусовъ, Dreissensidae. p. 118. Fig. 3, p. 114.

Изученіе оригинала Лёрентея, любезно присланнаго мнѣ авторомъ, дѣлаетъ почти несомнѣннымъ тождество описанной имъ формы съ Congeria simulans Brus. Къ сожалѣнію, я лишенъ въ настоящую минуту возможности произвести непосредственное сравненіе съ оригиналомъ Брусины. Экземпляръ Брусины крупнѣе и относительно нѣсколько уже.

Размѣры оригинала Лёрентея: длина—22 мм.; длина верхняго края—16 мм.; ширина—12 мм.; толщина—8 мм.

Въ какихъ стратиграфическихъ условіяхъ найдена была у Визена изображенная мною створка, остается мнѣ неизвѣстнымъ. Не будетъ-ли это тотъ самый видъ, который приводится Р. Гернесомъ [1]) изъ особой прослойки въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ сармата, подъ именемъ Cong. cf. triangularis?

[1]) R. Hörnes. Die sarmatischen Conchylien aus dem Oedenburger Comitate. Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. 47.

Къ стр. 134 и 660.

Congeria sp.

Табл. III (I), рис. 16—18.

Я даю здѣсь изображеніе формы изъ рѣки Ріо Гача въ Новой Гранадѣ, полученной мною отъ профессора Мартенса въ Берлинѣ и описанной мною въ моей монографіи подъ обозначеніемъ Congeria nov? sp. Я оставляю ее пока безъ названія, такъ какъ лишенъ возможности убѣдиться въ томъ, дѣйствительно-ли она отличается отъ Эквадорской. Если бы она оказалась дѣйствительно новой, то я предложилъ бы ее назвать Congeria Martensi.

Congeria africana van Beneden.

Табл. III (I), рис. 21—22.

Точно также я пользуюсь случаемъ, чтобы дать изображеніе Congeria africana, по экземпляру, полученному мною отъ профессора Мартенса въ Берлинѣ. Описаніе этой формы дано уже въ моей монографіи. Также было указано на ея принадлежность къ группѣ modioliformes.

Къ стр. 133 и 157.

Congeria Kenneli Andrus.

Табл. IV (II), рис. 24—26b.

Раковина средней величины, узкая, сильно выпуклая, съ довольно острыми, нерѣдко корродированными макушками. Верхній край слабо выпуклый, задній такой же длины, почти прямой, образующій съ верхнимъ тупой дорзальный уголъ. Нижній край вогнутъ сильно подъ макушкой. Килевая линія тупая, лежитъ по срединѣ. Вентральное и дорзальное поля одинаково круты. Дорзальное поле нѣсколько вгибается у дорзально-анальнаго угла. Дорзальное поле переходитъ въ вентральное тупою спинкою. Биссальная щель весьма значительной длины, ея края нѣсколько вгибаются внутрь. По килевой линіи и почти по срединѣ дорзальнаго поля проходятъ ряды

радіально расположенныхъ чешуекъ. Перегородка углубленная, апофиза притупленная, сильно отогнутая внутрь, почти не видная сверху.

Размѣры: длина—24 мм., ширина—11,5 мм., длина верхняго края—14 мм.

Мѣстонахожденіе: островъ Тринидадъ.

Эта раковина была найдена профессоромъ Кеннелемъ на островѣ Тринидадѣ и любезно передана мнѣ для изученія. Я описываю ее подъ новымъ названіемъ, такъ какъ она, несмотря на сходство (по рисунку) съ Congeria Riisei съ острова св. Ѳомы, не можетъ быть съ полною увѣренностью отождествлена ни съ названнымъ видомъ, ни съ другими американскими конгеріями, извѣстными мнѣ только по короткимъ діагнозамъ или, въ значительной мѣрѣ, хорошимъ рисункамъ. Два ряда чешуй имѣются кромѣ Congeria Kenneli также и у Congeria Riisei, domingensis, africana, americana, ornata.

Къ стр. 133.

Congeria Holmi D'Ailly.

1897. Dreissensia Holmi D'Ailly—Contributions à la connaissance des mollusques terrestres et d'eau douce de Kameroun — Bihang till k. svenska Vet. Akad. Handlingar. Band. 22 Afd. IV. № 2. 1896.

«Concha triquetra, mytiliformis, antice rotundato-carinata, margine inferiore umbones versus angustissime hiante, fusca, epidermide facile deterenda, concentice striata, postice squamosa induta, umbones erosi, septum tergum versus lamina interna, postice excavata instructa». Long. 16—20 m. alt. 9—10, lat. 6—7 mm.

Описанъ этотъ видъ изъ Экумби въ Камерунѣ, гдѣ онъ былъ собранъ Шестедтомъ. Авторъ говоритъ, что новый его видъ стоитъ близко къ Congeria africana Van Ben. изъ Сенегала, но отличается болѣе треугольной формой. Другой признакъ, на которомъ авторъ основываетъ отличіе,—присутствіе апофизы, не дѣйствителенъ такъ какъ такая апофиза имѣется и у Congeria africana. Родъ Mytilopsis Conrad совпадаетъ съ Congeria и не ограниченъ поэтому одною Америкою, какъ думаетъ авторъ.

Къ стр. 138 и 139.

Далль [1]) соединяетъ Congeria Rossmaessleri и Cong. Sallei въ одинъ видъ, и говоритъ, что этотъ видъ встрѣчается во Флоридѣ, у Тампа и простирается до Бразиліи. Судя по экземплярамъ Геолог. каб. Спб. Унив., описаннымъ мною, между формами, находящимися въ названной коллекціи подъ приведенными именами, есть весьма рѣзкая разница. Не знаю, кѣмъ сдѣланы опредѣленія въ помянутой коллекціи, и можно-ли на нихъ вполнѣ положиться, однако провѣрить эти опредѣленія мнѣ было невозможно. При посѣщеніи Берлинскаго музея у меня тоже не было времени провѣрить вѣрность имѣющихся при экземплярахъ этикетокъ. Рисунки у Рееве и другихъ авторовъ мало удовлетворительны; если судить по нимъ, то можетъ быть, что описанная мною подъ именемъ Cong Rossmaessleri форма вовсе не тождественна съ оригиналомъ, тогда какъ опредѣленіе C. Sallei болѣе вѣроятно. (См. также стр. 659).

Къ стр. 134.

По Даллю [2]) Cong. cochleata встрѣчается обыкновенно у Колона на перешейкѣ Даріенъ. До сихъ поръ эта конгерія приводилась только изъ Антверпенскаго порта, при чемъ предполагалось, что мы имѣемъ дѣло съ иммигрантомъ изъ Африки. Было-бы интересно новое подтвержденіе этого опредѣленія, для разъясненія могущихъ возникнуть недоразумѣній. Большинство авторовъ вѣдь считаютъ Cong. cochleata если не за синонимъ, то за разновидность Congeria africana van Ben.

Къ стр. 134.

Congeria americana Recluz in Reeve по Даллю синонимъ Cong. leucophaeta, равно какъ Congeria Riisei Dunk.

---

[1]) Tertiary Fauna of Florida. part IV, p. 809.
[2]) Tertiary Fauna of Florida, part IV, p. 809.

Къ стр. 141.

«Dreissena acuta» Etheridge.

1879. Dreissena acuta Etheridge—Notes on the Mollusca, collected by C. Barrington Brown, Esq., from the tertiary Deposits of Solimoes and Javary Rivers, Brazil.—Quarterly Journal of Geological Soc. Vol. 45, 1879, p. 82, Pl.

«I give this a provisional name, first, because it is the only specimen, and secondly, the Dreissenae are so much alike that, without a proper series for comparison, it would be wrong to do more than give it a name for the pourpose of recognition; the ridge, acute umbo, and longitudinal lines clearly determine it to be a Dreissena».

Этотъ видъ изображенъ Этериджемъ изъ Канамы, на рѣкѣ Явари, въ 5-ти миляхъ отъ ея впаденія въ Амазонку. Онъ встрѣчается въ соленоватоводныхъ третичныхъ отложеніяхъ, фауна которыхъ весьма сходна съ фауной Пебаса по той же Амазонкѣ. Баррингтонъ Броунъ [1]), считаетъ пласты Канамы, и другихъ пунктовъ имъ обслѣдованныхъ, за продолженіе къ югу отложеній Пебаса. Можетъ быть тождественна съ Cong. fragilis Böttg.

Congeria lamellata Dall.

1898. Congeria lamellata Dall. Contributions to the Tertiary Fauna of Florida with especial reference to the Silex beds of Tampa and the pliocene beds of the Caloosahatchie River.—Trans. of the Wagner free Institute of Philadelphia. Vol. III. Part IV. p. 809, pl. 35, gig. 13—15.

«Shell subtrigonal, externally smooth, except for concentric undulations due to irregularities of growth; anterior side flattened below the becks, the periphery or the flattened area rounding over towards the disk; beaks subacute and slightly twisted outward, byssal gape very narrow; dorsal slope subarcuate with no pronounced angle at the distal end of the hinge-line, in the vicinity of which the valves are somewhat compressed; internal margins smooth; cardinal border with a wide groove for the reception of the ligament, this groove being

[1]) On the Tertiary Deposits on the Solimoes and Javary Rivers in Brazil, py C. Barrington Brown.—Qu. J. of Geol. Soc., v. 45, 1879, p. 7.

continuous to the beaks; septum small, separated from the groove by a ⌊—shaped lamella, which on the anterior side is conspicuously produced and extends along the anterior margin about twice the length of the septum; myophore small, entirely hidden below the septum and formed by a callous eminence bearing the scar of the retractor muscle of the foot upon which the strain from the byssus comes; adductor scars ovoid, elongate, and party in contact, with a slight insinuation of the pallial line in front of them margin of the right valve somewhat impressed below the beak so as to pass behind the prominence on the margin of the opposite valve when closed. Alt. 17, lat. 10, diam. 10 mm.»

По Даллю этотъ ископаемый пліоценовый видъ отличается отъ Congeria leucophaeta тѣмъ, что онъ болѣе толстъ и треуголенъ, отъ Congeria Rossmaessleri тѣмъ, что онъ болѣе удлиненъ. Замокъ пліоценовой формы также не похожъ на замки обѣихъ названныхъ формъ. Далль сравниваетъ свой видъ съ ископаемыми видами Вѣнскаго бассейна, но говоритъ, что отождествить его съ какимъ нибудь ископаемымъ видомъ нельзя. Дѣйствительно, судя по рисунку, видъ этотъ напоминаетъ многія индиферрентныя формы изъ группы mytiliformes.

Къ стр. 143.

Congeria eocaena Oppenheim.

Табл. III (I), рис. 19.

1877. Dreyssensia (Congeria) eocenica Munier-Chalmas.

Раковина небольшая, умѣренно выпуклая, крыловидно расширенная. Верхній край прямой, довольно длинный, немного короче задняго, тоже почти прямого, скорѣе даже слабо вогнутаго. Нижній край значительно выпуклый, дугообразно переходящій въ задній. Острый киль проходитъ отъ острыхъ, немного кпереди загнутыхъ макушекъ, ближе къ нижнему краю. Вентральное поле довольно пологое, подъ носиками представляющее биссальное вдавленіе. Дорзальное поле положе вентральнаго, на мѣстѣ перехода въ крыловидное расширеніе слегка вдавлено. Окраска описана вполнѣ точно Оппенгеймомъ, равно и замокъ.

Къ стр. 153.

Въ моей монографіи по ошибкѣ напечатано Congeria Zoićі, тогда какъ надо Congeria Zoisi. Эта ошибка уже исправлена въ моей монографіи (въ нѣмецкомъ текстѣ). Пользуюсь здѣсь случаемъ, чтобы еще разъ указать на эту ошибку.

Къ стр. 162.

Congeria Halavatsi Brusina.

Табл. III (I), рис. 1—3.

1894. Congeria triangularis Lörenthey non Partsch. Obere pontische Fauna bei Szegzard etc. p. 81 (11).

1896. Congeria Halavatsi Brusina. Neogenska zbirka iz Ugarske, Hrvatske, Slavonije i Dalamacije. Glasnik hrvatskago naravoslovnago druźtva, IX godina, p. 142 (46).

Раковина крупная, треугольнаго очертанія, очень выпуклая. Верхній край прямолинейный, образующій прямой уголъ съ также почти прямымъ заднимъ краемъ, почти такой же длины, какъ верхній. Нижній край умѣренно выпуклый или, скорѣе, изломанъ нѣсколько кпереди отъ средины. Макушки острыя, нѣсколько загнутыя впередъ. Явственный киль, въ видѣ толстаго шнура, направляется отъ макушекъ назадъ, близко къ нижнему краю. Параллельно ему въ части, близкой къ макушкамъ, замѣчается на дорзальномъ полѣ быстро исчезающая кзади плоская складка. Дорзальное поле довольно полого и равномѣрно спускается къ верхнему и заднему краямъ. Вентральное очень круто спадаетъ къ нижнему краю и представляетъ вдавленіе въ части, прилегающей къ килю. Биссальная выемка почти не развита. Перегородка толстая, но относительно занимающая мало мѣста. Апофиза ясно видимая, сдвинутая назадъ, заостренная.

Размѣры: Длина—60 мм., ширина—45 мм., толщина—28 мм., длина верхняго края—48 мм., длина задняго края—50 мм.

Мѣстонахожденіе: Сегзардъ.

Видъ этотъ былъ опредѣленъ Э. Лёрентеемъ какъ Congeria triangularis и, дѣйствительно, имѣетъ чрезвычайно много об-

щаго съ послѣднимъ. Признаки, на основаніи которыхъ С. Брусина выдѣлилъ Сегзардскую форму, сводятся, повидимому, къ слѣдующимъ: 1) всегда большей величинѣ, 2) отсутствіи рѣзкой суперфетаціи, 3) въ отсутствіи проходящей до самаго задняго угла второй килевой складки. Э. Лёрентей находитъ эти признаки недостаточно значительными для отдѣленія Сегзардской формы въ особый видъ. Въ письмѣ ко мнѣ отъ 8-го декабря 1896 года онъ пишетъ слѣдующее: «а) что касается величины, то дѣйствительно послѣдняя больше, чѣмъ у экземпляровъ изъ Тигани и Радманеста, но и у Сегзарда встрѣчаются такіе экземпляры, которые лишь нѣсколько больше; б) что касается суперфетаціи, то я могу съ большою увѣренностью сказать, что Сегзардскіе экземпляры большею часть сильнѣе суперфетированы, чѣмъ Радманестскіе и Тиганскіе; в) что же наконецъ касается спинной килевой складки, то сила ея развитія не постоянна, иной разъ она сильнѣе, иной – слабѣе, что можно точно также наблюдать и у экземпляровъ изъ Купа и Радманеста... Такимъ образомъ, я не могу констатировать никакого другого отличія, чѣмъ величина, но послѣднюю я не могу считать за отличіе, такъ какъ по обстоятельствамъ мѣняются также и жизненныя условія, а съ ними и величина. Иначе нельзя было бы соединить въ одинъ видъ великана и карлика». Эти замѣчанія Лёрентея показываютъ, что между типичными Congeria triangularis изъ Радманеста и Сегзардскою формою существуетъ тѣснѣйшая генетическая связь, и съ этой точки зрѣнія мы были бы въ правѣ обозначать обѣ крайнія формы однимъ именемъ. Имѣя, однако, въ виду, что нѣкоторая разница, замѣчаемая между ними, совпадаетъ и съ разницею геологическаго возраста, мы должны будемъ признать въ Сегзардской формѣ одну изъ тѣхъ мутацій основного вида, которымъ онъ подвергся съ теченіемъ времени. Таковы Congeria Hörnesi и Congeria croatica, съ которыми Сегзардская мутація имѣетъ также много сходства, какъ и съ Congeria triangularis, отличаясь отъ Congeria Hörnesi болѣе острымъ килемъ и болѣе прямоугольною формою. У Congeria croatica форма еще болѣе крыловидна и дорзальноанальный уголъ дѣлается у нея острымъ. Въ тоже время киль у Congeria croa-

tica еще острѣе и правильнѣе, чѣмъ у Сегзардской формы. Кромѣ того, у Congeria Hörnesi мы наблюдаемъ еще слѣды дорзальной килевой складки, а у Congeria croatica ея нѣтъ. На этомъ основаніи мы сохраняемъ за Сегзардской формой имя, данное ей С. Брусиной.

Къ стр. 162.

Congeria Lörentheyi Andrus. nov. sp.

Табл. III (I), рис. 4—7.

1894. Congeria triangularis—rhomboidea Lörenthey. Fauna von Szegzard, Nagy-Manyok und Arpad. Mittheil. aus dem Jahrb. der kg. ungarischen geol. Anstalt. Bd. X. p. 82.

Крупная, сильно горбатая, выпуклая конгерія. Верхній край едва выпуклый, прикрытый спереди сильно завороченными макушками. Дорзоанальный уголъ тупой. Задній край довольно прямой, немного короче передняго. Нижній край рѣзко угловатъ, уголъ лежитъ нѣсколько ближе къ носикамъ. Изъ образующихся такимъ образомъ двухъ частей нижняго края задняя—прямая, передняя—слабо вогнута. Носики острые, сильно завернутые. Киль высокій, рѣзко развитъ, вслѣдствіе неправильной суперфетаціи узловато-бугорчатый. Дорзальное поле слабо вогнутое. Вентральное, соотвѣтственно излому нижняго края, распадается тоже на двѣ части: на переднюю—небольшую площадку, тоже плоскую и вертикально спадающую, и заднюю — скрученную поверхность, вдавленную вдоль киля. На дорзальномъ полѣ у макушки слѣды второго киля, сглаживающагося кзади. Перегородка толстая, сравнительно небольшая. Апофиза въ видѣ толстаго бугорка, ясно видимая.

Размѣры: длина—60 мм., ширина—32 мм., длина верхняго края—40 мм., длина задняго края—36 мм., длина нижняго края—27—32 мм., толщина—24 мм.

Эти величины взяты съ экземпляра изъ Сегзарда. Экземпляръ изъ Мадъяръ-Сека представляетъ слѣдующіе размѣры: длина—38 мм., ширина—26 мм., длина верхняго края—24 мм., длина задняго края—27 мм., длина нижняго края—16—23 мм., толщина—(около) 13.

Мѣстонахожденіе: Сегзардъ и Мадьяръ-Секъ.

Эта форма представляетъ по Лёрентею переходъ отъ Congeria triangularis къ Cong. rhomboidea. О генетической связи между обѣими формами думалъ еще Неймайръ (Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens, p. 25), однако мои изслѣдованія показали несравненно большее родство формъ группы rhomboideae съ группою modioliformes (Dreissensidae, p. 586). Мнѣ было поэтому очень любопытно изучить упомянутыя Лёрентеемъ формы. Авторъ былъ такъ любезенъ, что прислалъ мнѣ свои оригиналы. На нихъ я могъ убѣдиться, что очертаніе обоихъ экземпляровъ дѣйствительно ромбическое, но что во всемъ прочемъ они чрезвычайно близко стоятъ къ Congeria triangularis Partsch. Общій обликъ, характеръ макушекъ, киль и хотя не столь рѣзкая суперфетація, зачатки второго киля — ставятъ его въ число ближайшихъ родичей Congeria triangularis. Экземпляръ изъ Сегзарда особенно похожъ на Congeria Halavatsi, встрѣчающуюся въ тѣхъ же пластахъ и представляющую ни что иное, какъ верхнепонтическую мутацію Congeria triangularis. Отъ этой формы описываемая нами отличается менѣе развитымъ крыломъ (дорзоанальный уголъ у Cong. triangularis — 80°, Cong. Halavatsi — 90°, Cong. Lörentheyi — 110°). Другое отличіе состоитъ въ томъ, что нижній край у нашей формы сильно угловатъ и придаетъ такимъ образомъ всей раковинѣ ромбическое очертаніе и, вслѣдствіе этого, сходство съ Cong. rhomboidea. Мы смѣемъ думать, что это сходство чисто внѣшнее. Угловатость нижняго края хотя и весьма характерна для rhomboideae, но не исключительно имъ свойственна, и не одна только характеризуетъ группу. Угловатость нижняго края мы наблюдаемъ и у другихъ triangulares. Даже у типичныхъ Cong. triangularis изъ Орешца наблюдается сильная угловатость нижняго края, ничуть не уступающая тому, что мы видимъ у Cong. Lörentheyi. Значительная угловатость замѣчается также у Cong. Wahneri. Во всякомъ случаѣ, у rhomboideae вентральное поле всегда болѣе значительно, а кромѣ того и, главнымъ образомъ, онѣ отличаются неравенствомъ носиковъ. Къ сожалѣнію, оба экземпляра Congeria Lörentheyi представляютъ лишь правыя створки, которыя и у rhomboi-

deae съ выпуклыми макушками. Судя по ихъ наружности, однако, смѣю думать, что и лѣвая створка описываемаго вида имѣетъ выпуклыя макушки.

Экземпляръ изъ Мадьяръ-Сека по дорзальному полю болѣе похожъ на типъ Cong. triangularis, но вентральное поле у него относительно шире, чѣмъ у Сегзардскаго экземпляра, и второй киль явственнѣе.

Къ стр. 175.

Congeria euchroma Oppenh.

Табл. III (I), рис. 23—24.

1897. Dreisenssidae, стр. 175, синонимику смотри тамъ.

Раковина небольшая, удлиненная въ діагональномъ направленіи, умѣренно выпуклая. Верхній край короче задняго, довольно прямой.

Дорзоанальный уголъ явственный, но закругленный. Задній край умѣренно выпуклый. Нижній (брюшной) край едва замѣтно изогнутъ. Носики маленькіе, острые, спинка тупая, лишенная киля. Килевая линія довольно значительно удалена отъ брюшного края, но все же ближе къ нему, чѣмъ къ спинному. Поверхность покрыта весьма правильными, ясными слѣдами наростанія. Одинъ изъ имѣющихся экземпляровъ (молодой) показываетъ прекрасно сохранившіеся слѣды окраски; вентральная и килевая часть поверхности покрыта тонкими радіальными полосками, по остальной части дорзальнаго поля проходитъ посрединѣ болѣе широкая свѣтлая полоса, по обѣ стороны которой, какъ показываетъ наша фигура на табл. III (I) и изображеніе у Оппенгейма, расположены темнокрасныя пятна, имѣющія съ килевой стороны видъ зубообразныхъ (зубовъ пилы) пятенъ, а со стороны верхняго края видъ спутанныхъ зигзаговъ. Слѣды подобной же окраски наблюдаются и у болѣе взрослыхъ экземпляровъ, только менѣе ясно; на одномъ можно констатировать, что у взрослыхъ широкая бѣлая полоса на дорзальномъ полѣ превращается въ радіальный рядъ свѣтлыхъ пятенъ.

Вентральное поле круче дорзальнаго: послѣднее спадаетъ правильно къ верхнему краю. Оппенгеймъ описываетъ перегородку и апофизу этой формы по экземплярамъ изъ туфовъ Ронки; на экземплярахъ, полученныхъ мною, внутренняя сторона недоступна.

Мѣстонахожденіе: мергельные сланцы и известняки лигнитовъ Монте-Пулли у Вальданьо и туфы Ронки (съ Strombus Fortisi).

Г-нъ Оппенгеймъ былъ такъ добръ, что прислалъ мнѣ экземпляры своихъ оригиналовъ, которые я и изображаю. Присутствіе апофизы доказано и такимъ образомъ принадлежность формы къ роду Congeria несомнѣнна, отсутствіе киля и общая форма ставятъ ее близко къ Congeriae modioliformes, хотя болѣе вентральное положеніе килевой линіи приближаетъ ее къ нѣкоторымъ mytiliformes, тѣмъ не менѣе подобное же положеніе наблюдается и у другихъ modioliformes, какъ, напр., у Congeria Sowerbyi.

Къ стр. 181.

Congeria Kochi nov. sp.

Табл. III (I), фиг. 8—11.

1871. Congeria Brardi Koch. Geologische Beschreibung des Sct. Andreä-Visegrader und des Piliser Gebirges. Mittheilungen d. ungarischen geol. Anstalt.

Толстворчатая, сильно выпуклая раковина умѣренной величины, узка и сильно вытянута по направленію килевой линіи. Спинной (верхній) край, повидимому, прямой, образуетъ весьма тупой уголъ съ заднимъ. Задній край длинный, точную его форму опредѣлить невозможно, по неимѣнію вполнѣ хорошо сохранившихся экземпляровъ, брюшной край длинный, почти прямой. Килевая линія слегка S-образно изгибается, лежитъ ближе къ брюшному краю, обозначена весьма тупымъ перегибомъ раковины, отъ котораго поверхность раковины круто спадаетъ въ обѣ стороны. Вентральное поле представляетъ сильно развитую биссальную щель. Дорзальное вдавлено и слегка крыловидно. Носики заострены и завернуты

впередъ. Ни перегородки, ни апофизы ни на одномъ изъ имѣющихся экземпляровъ не видно.

Мѣстонахожденіе: аквитанскіе пласты Наги-Алмашъ (Комитатъ Колошъ въ Венгріи).

Размѣры: длина наибольшаго экземпляра 27 мм., другихъ размѣровъ не привожу, такъ какъ ни одного вполнѣ цѣлаго экземпляра не имѣется.

Форма эта во всякомъ случаѣ совершенно отлична отъ Cong. Brardi, какъ по величинѣ, такъ и по очертаніямъ и особенно по формѣ дорзальнаго поля. Послѣднее представляетъ слабое крыловидное расширеніе, къ сожалѣнію, вслѣдствіе плохой сохранности, неявственно замѣтное. Мы можемъ до извѣстной степени сблизить эту форму съ Cong. Bittneri, главное видимое отличіе которой представляетъ характеръ килевой линіи, болѣе рѣзко выраженной до самаго конца, и относительно большая выпуклость. По всей вѣроятности можно будетъ причислить эту форму къ eocenae. Не смотря на плохую сохранность, я рѣшаюсь назвать эту венгерскую форму новымъ именемъ, такъ какъ отождествить ее ни съ однимъ извѣстнымъ видомъ я не могу.

Несомнѣнно также, что и прочія олигоценовыя конгеріи Венгріи, упоминаемыя подъ именемъ Congeria Brardi [1]), отличны отъ типа. Въ какомъ отношеніи стоятъ они къ Cong. Kochi, я сказать не могу, не имѣя экземпляровъ изъ прочихъ мѣстностей.

Къ стр. 193.

Congeria navicula Andrus.

1890. Congeria novorossica Andrus. prt. Керченскій известнякъ. Табл. I, рис. 9—10, non 12—13.

1897. Congeria navicula Andrus. Ископаемыя и живущія Dreissensidae Евразіи, стр. 194, табл. 9, фиг. 8—9.

1897. Congeria pseudorostriformis Sinzov. Синцовъ. Описаніе новыхъ неогеновыхъ окаменѣлостей, найденныхъ въ Бессарабіи и въ Хер-

[1]) Кромѣ мѣстностей, упомянутыхъ въ монографіи «Dreissensidae» я могу теперь привести Сарисапъ у Грана, гдѣ «Cong. Brardii» по Ганткену встрѣчается въ олигоценовыхъ пластахъ вмѣстѣ съ Cerithium margaritaceum etc. (Cf. M. von Handtken. Die oligocene brackische-Bildungen von Sarisap bei Gran. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867, p. 27).

сонской губерніи. Зап. Нов. Общ. Естествоисп., т. 21, вып. 1-й. стр. 18 (57), табл. II, фиг. 30—34.

И. Ф. Синцовъ думаетъ, что въ Керчи не встрѣчается настоящая Congeria novorossica Sinz. и считаетъ всѣ керченскія конгеріи, близкія къ названному виду, за особый близкій видъ, которому онъ даетъ названіе Congeria pseudorostriformis. Какъ извѣстно, я въ моей монографіи отличилъ отъ Congeria novorossica два другихъ вида, названныхъ мною Congeria navicula и Congeria modiolopsis. Изъ этихъ двухъ видовъ, повидимому, первый соотвѣтствуетъ тому, что Синцовъ изображаетъ подъ именемъ Congeria pseudorostriformis, (табл. IX, фиг. 8 — 9). Правда, у изображенныхъ мною экземпляровъ носики еще сильнѣе загнуты впередъ, чѣмъ у Синцовской Congeria pseudorostriformis, однако въ общемъ рисунокъ очень подходитъ и то обстоятельство, что оригиналъ происходитъ изъ Стараго Карантина, говоритъ уже въ пользу того, что обѣ формы, о которыхъ идетъ рѣчь, одно и тоже. Однако мнѣ кажется, что И. Ф. Синцовъ ошибается, думая, что въ Керчи нѣтъ настоящей Congeria novorossica, а только «одна Congeria pseudorostriformis», т. е. Cong. navicula. Повторенное мною сравненіе керченскихъ формъ (и именно изображенныхъ въ монографіи моей экземпляровъ) съ рисунками Синцова, (къ сожалѣнію у меня нѣтъ экземпляровъ Congeria novorossica изъ Новороссіи) не позволяетъ мнѣ отдѣлять нѣкоторыя керченскія формы отъ первоначальнаго типа, изображеннаго Синцовымъ въ 1877 году. Таковы, напримѣръ, экземпляры, изображенные въ моемъ атласѣ на табл. IX, рис. 1, 3, 5, 7; рис. 2 представляетъ уже форму, переходную къ Congeria navicula и поэтому уже болѣе приближающуюся къ «Congeria pseudorostriformis». Рис. 6 изображаетъ особую разновидность (var. oblonga), въ еще болѣе рѣзкой формѣ представленную экземпляромъ, изображаемымъ мною здѣсь на табл. IV (II), рис. 31.

Всѣ до сихъ поръ данныя изображенія Congeria novorossica Sinz. и Congeria navicula можно распредѣлить такимъ образомъ:

Congeria novorossica.

var. oblonga—Dreissensidae, Tab. IX, f. 6.
Supplementum, Tab. IV (II), f. 31.
Typus. Sinzov 1877, Tab, fig. 8.
Sinzov, 1898, Tab. II, fig. 21—25.
Dreissensidae, IX, fig. 1, 3, 5, 7.
Supplementum, II, fig. 32—33.
Var. curta. Sinzov, 1898, IV (II), fig. 26—29. forma transitionalis ad naviculam.
Dreissensidae, IX, fig. 2.

Congeria navicula Andrus.

var. pseudorostriformis (ближе къ Cong. novorossica) Sinzov, 1898 II, fig 30—34.
Tyrpus. Dreissensidae, Tab. II, fig. 8—9.
Supplementum, Tab. IV (II), fig. 34—37.

Къ стр. 202.

Въ своемъ новѣйшемъ трудѣ Сакко [1]) считаетъ вѣроятнымъ, что его Dreissensia Mayeri представляетъ просто разновидность Dreisensia Deshayesi Cap. Однако, полной увѣренности у автора объ этомъ не имѣется, такъ какъ мы находимъ этотъ видъ подъ обозначеніемъ D. cf. Deshayesi var. Mayeri Sacc.

Авторъ дѣлаетъ слѣдующія замѣчанія относительно этого вида: «Forma che sembra derivarse dal gruppo della D. Basteroti (Desh) e assai variabile ed anche molto estessa geograficamente; parmi le sia molto affine la D. subbasterotti (Tourn.), la sua var. avisanensis (Font), ecc.

Какъ мѣстонахожденія приводятся: Нарцоле, Кастаньито д'Альба, С. Кристофоро, Кастеллето д'Орба, Гаваццана.

Къ стр. 223 и 663.

Congeria Martonfii Lör.

Табл. IV (II), рис. 27—30.

1892. Congeria subglobosa juv. Brusina. Fauna fossile terziaria di Markuševec in Croazia. Glasnik Hrvatskoga naravoslovnago družtva, VII godi-

[1]) I Molluschi terziari, etc. p. 47, parte XXVI.

na, p. 181 (69)—1897—Congeria subglobosa juv. Andrusov, Dreissensidae. p. 223 etc. Tab. XII. fig. 17 (non 18).

1893. Congeria Martonfi Lörenthey. Zur Kenntniss der unterpontischen Bildungen des Szilagyer Comitates und des Siebenbürgens, p. 300, tab. IV, fig 6.

1895. Congeria selenoides Brusina in litteris fide Lörenthey. Einige Bemerkungen über Papyroteca. Földtani Közlöny, Bd. XXV, p. 392.

1897. Congeria Martonfi. Andrusov, Dreissensidae p. 663 et 48 (deutsches Resumé).

Раковина очень маленькая, сильно удлиненная, довольно выпуклая. Нижній (вентральный) край прямой, длинный; верхній (дорзальный) очень короткій, а именно немного длиннѣе $^1/_3$ задняго, образуетъ тупой уголъ съ длиннымъ выпуклымъ заднимъ краемъ. Этотъ послѣдній образуетъ весьма острый уголъ съ нижнимъ. Макушки маленькія, выдающіяся надъ краемъ, значительно завернутыя. Килевая линія лежитъ очень близко къ нижнему (вентральному) краю. Вентральное поле узкое, спадающее вертикально къ нижнему краю. Дорзальное поле болѣе полого, иногда съ едва замѣтнымъ вдавленіемъ, пробѣгающимъ отъ макушки назадъ. Перегородка сравнительно крупная, апофиза заостренная, отогнутая внутрь, лигаментная ямка короткая.

Размѣры: длина — 4,5 мм.

Въ моей монографіи дрейссенсидъ я изобразилъ маленькую конгерію изъ Маркушевца изъ коллекціи Брусины, тѣ самые экземпляры, о которыхъ онъ говоритъ въ первой изъ цитированныхъ въ синонимикѣ статей, какъ о молодыхъ Congeria subglobosa. Приблизительно въ тоже время Лёрентей описалъ подъ названіемъ Congeria Martonfii небольшой видъ изъ Силаги-Шомліо, на тождество котораго съ изображенными мною маленькими экземплярами изъ Маркушевца я тогда не обратилъ вниманіе. Вскорѣ однако и Брусина, повидимому, пришелъ къ убѣжденію, что помянутыя маленькія конгеріи представляютъ самостоятельный видъ какъ это видно изъ того, что Лёрентей въ своей статьѣ: «Einige Bemerkungen über Papyrotheca», перечисляя моллюсковъ фауны Тинніе, приводитъ между ними Congeria Martonfi (— selenoides Brus.). Послѣднее имя мы встрѣчаемъ въ первый разъ въ цитируемой статьѣ Лёрентея: очевидно, что оно стало ему извѣстно только путемъ личнаго знакомства съ коллекціей Брусины.

Изъ данныхъ въ моей монографіи двухъ рисунковъ только рис. 17 (табл. XII) несомнѣнно соотвѣтствуетъ виду Лёрентея, что же касается фиг. 18, то это, можетъ быть, и дѣйствительно молодая Congeria subglobosa. По своей наружности, Congeria Martonfii принадлежитъ къ группѣ mytiliformes, болѣе всего приближаясь къ Congeria aff. acutangularis (табл. II, фиг. 20 моей монографіи), но у этого послѣдняго вида верхній край все же короче, а макушки менѣе сильно завернуты.

Къ стр. 230.

Congeria dactylus Brusina.

1897. Congeria dactylus Brusina. Note sur le groupe d'Aphanotylus.
1897. Congeria dactylus Brusina in Andrusov, Dreissensidae, p. 664.

Профессоръ С. Брусина былъ такъ любезенъ, что прислалъ мнѣ фотографію этого вида, найденнаго между Кенезе и Сіофокомъ на Балатонскомъ озерѣ. Фотографія изображаетъ обломокъ довольно крупнаго вида (длиною въ 29 мм. и шириною въ 12, судя по слѣдамъ наростанія раковина достигала длины около 50 мм.). Наружность этого вида весьма оригинальна. Верхній край его совершенно прямой и длинный, задній обломанъ, но судя по яснымъ и грубымъ слѣдамъ наростанія короткій, обрубленный, почти перпендикулярный къ верхнему. Нижній край, спереди косо спускающійся, судя тоже по слѣдамъ наростанія, кзади дѣлается параллельнымъ верхнему. Носики заостренные и загнутые къ низу, сильно выступающіе, подъ ними выемка. Впрочемъ, такой характеръ носиковъ обязанъ, повидимому, въ значительной степени вывѣтриванію раковины. Перегородка очень крупная, углубленная, мускульный отпечатокъ исчерченный и занимаетъ не всю перегородку, апофиза ясно видимая, горизонтальная лежитъ повидимому въ непосредственномъ продолженіи перегородки.

О систематическомъ положеніи этого вида въ системѣ трудно судить, не изслѣдовавъ самого экземпляра. Въ общемъ обликѣ его есть много напоминающаго виды рода Dreissensiomya. Характеръ перегородки тоже напоминаетъ то, что мы наблюдаемъ напр. у Derissensiomya aperta, но ни у одной

дрейссенсіоміи носики не выступаютъ за рудиментарный край, на который у Congeria dactylus имѣются только намеки ввидѣ изгиба подъ носиками. Кромѣ того, задній конецъ раковины у нея обломанъ и мы вовсе не знаемъ, былъ-ли у нея синусъ или нѣтъ.

Нѣкоторое сходство замѣчается также между этимъ видомъ и Congeria scrobiculata, однако у послѣдняго вида задняя часть быстро расширяется и размѣры его очень невелики, хотя въ строеніи передняго конца и перегородки есть сходство. Впредь до новыхъ изслѣдованій мы должны такимъ образомъ поставить Congeria dactylus въ число изолированныхъ формъ (стр. 230).

Къ стр. 246.

Congeria pseudoauricularis Lör.

Табл. III (I), рис. 25—27.

1898. Congeria pseudoauricularis Lörenthey. Beiträge zur Kenntniss der unterpontischen Bildungen des Szilagyer Comitates, p. 249, Tab. IV, fig. 18.
1897. Dreissensia pseudoauricularis. Andrussov, Dreissensidae, p. 246.

Эту форму я поставилъ въ родъ Dreissensia, такъ какъ авторъ сопоставлялъ ее съ Dreissensia auricularis Fuchs. Въ настоящее время, благодаря любезности автора, я могъ изучить оригинальный экземпляръ и убѣдился въ его принадлежности къ роду Congeria, гдѣ этотъ видъ займетъ мѣсто среди modioliformes. Впрочемъ и самъ авторъ, не различавшій въ 1893 году, подобно большинству палеонтологовъ, родовъ Congeria и Dreissensia, указалъ въ письмѣ, которымъ онъ сопровождалъ посылку дрейссенсидъ, на принадлежность своего вида къ Congeria.

Раковина маленькая, сильно выпуклая съ округленными, тупыми макушками. Верхній край едва выпуклый, образующій весьма тупой, но замѣтный уголъ съ заднимъ краемъ. Послѣдній идетъ нѣкоторое время параллельно нижнему краю, потомъ круто поворачиваетъ дугообразно. Нижній край кажется нѣсколько выгнутымъ, вслѣдствіе сильнаго развитія биссальной щели, занимающей болѣе половины нижняго края.

Впереди биссальной щели маленькій, но довольно ясный, рудиментарный передній край. Носики маленькіе, но сильно завороченные. Киля вовсе нѣтъ. Спинка тупо округленная; килевая линія равно далекая. Наружная поверхность раковины покрыта отстающими ясными концентрическими ребрышками. Вентральное поле довольно круто, дорзальное нѣсколько положе, оба поля, встрѣчаясь, образуютъ плоскую, тупую спинку. Перегородка относительно крупная, сильно углубленная, апофиза ясно видная, при разсматриваніи лежащей раковины довольно сильно отогнутая внутрь, притупленная кзади. Лигаментная ямка ясная, длинная.

Мѣстонахожденіе: Силаги (Szilagy), а также Маркушевецъ, если дѣйствительно окажется вѣрнымъ, какъ сообщаетъ Лёрентей, что нѣкоторые изъ экземпляровъ, принятыхъ Брусиною за молодыхъ Congeria subglobosa, окажутся принадлежащими сюда. Я видѣлъ въ свое время въ коллекціи С. Брусины мелкіе экземпляры конгерій, которые онъ принималъ за молодь Congeria subglobosa, и нѣкоторые изъ нихъ даже сфотографировалъ, однако это были какъ разъ тѣ, корые позже были описаны Лёрентеемъ, какъ Congeria Martonfii.

По формѣ, выпуклости и характеру носиковъ эта форма болѣе всего напоминаетъ Congeria Gittneri Brus. изъ Маркушевца, будучи притомъ съ нею приблизительно одинаковой величины. Доходитъ-ли это сходство до тождества, я сказать не могу, не будучи въ состояніи теперь сравнить этотъ видъ съ оригиналомъ.

Къ стр. 251.

Dreissensia exigua Roth.

Табл. IV (II) рис. 6—10.

Синонимику смотри въ моей монографіи, стр. 251.

Я даю изображеніе этого вида по экземплярамъ, любезно присланнымъ мнѣ докторомъ Лёрентеемъ. На основаніи этихъ же экземпляровъ можно дать слѣдующее, дополненное описаніе. Раковина маленькая, выпуклая. Верхній и задній края образуютъ одну плавную кривую, округло переходящую въ

нижній, едва замѣтно выпуклый край. Носики острые, завернутые. Килевая линія, округленная, немного ближе къ нижнему краю. Дорзальное поле довольно круто. На одномъ экземплярѣ замѣченъ былъ на дорзальномъ полѣ слабый, замѣтный только при извѣстномъ освѣщеніи желобочекъ, на другомъ, молодомъ тончайшія радіальныя (2—3) ребрышки. На дорзальномъ же полѣ замѣчаются и слѣды окраски въ видѣ зигзагообразныхъ темныхъ полосокъ. Верхушки зигзаговъ направлены къ носикамъ. Вентральное поле круче дорзальнаго. На немъ есть явственная биссальная бороздка. Внутренній край представляетъ щелевидную биссальную выемку. Въ правой створкѣ подъ носиками каналообразное углубленіе, а въ лѣвой, соотвѣтственно ему, плоскій выступъ верхняго края, продолжающагося подъ носикъ. Въ правой створкѣ кзади отъ канаолобразнаго углубленія находится плоскій выступъ края. Перегородка широкая, относительно крупная.

Размѣры: длина наибольшаго экземпляра—13 мм., ширина—7 мм., толщина—3,7 мм.

На основаніи изученія самой раковины, а не рисунковъ, я могу сказать, что этотъ видъ, подходя по величинѣ къ маленькимъ видамъ группы rostriformes, какъ-то къ Dreissensia simplex, baraganica, Grimmi, тѣмъ не менѣе ближе всего подходитъ къ типичнымъ Dreissensia rostriformis (f. typica et var. vulgaris). Это какъ-бы Dreissensia rostriformis въ миніатюрѣ. Во всякомъ случаѣ, болѣе подробное изученіе показываетъ и другія отличія. Ихъ, конечно, трудно искать въ относительныхъ размѣрахъ раковины, въ виду большихъ колебаній этихъ размѣровъ у различныхъ разновидностей. Чтобы иллюстрировать это, мы приведемъ табличку относительныхъ размѣровъ нѣкоторыхъ изъ видовъ группы.

	Long.	Lat.	Crass.
Dreissensia simplex.	1	0,52	0,18 – 0,23
» rostriformis typus . . .	1	0,56	0.25
» » minor. . .	1	0,5—0,57	0.21—0,15
» » vulgaris . .	1	0,55	0,21
» » curvirostris.	1	0,51—0,59	0.17—0,18
» » gibba . . .	1	0,61 – 0,66	0.29—0.37
» » planior. . .	1	0,57—0,63	0,15
» » distincta . .	1	0,5—0,56	0.16—0.17

Dreissensia decipiens.	1	0,67—0,73	0,28—0,31
» Grimmi.	1	0,62	0,40
» Tschaudae.	1	0,50—0,57	0,25—0,31
» exigua	1	0,53	0,28

Изъ этой таблички видно, что Dreissensia exigua по выпуклости подходитъ къ var. gibba, а по отношенію ширины къ длинѣ къ var. vulgaris и distincta. Кромѣ того, у разсматриваемаго вида нижній край прямѣе, и вмѣсто рѣзкаго зубовиднаго отростка расплывчатый тупой выступъ. Килевая линія въ общемъ (особенно у молодыхъ экземпляровъ) лежитъ ближе къ нижнему краю. Точно также у разсматриваемаго вида замѣчаются на дорзальномъ полѣ бороздки или ребрышки, чего у Dreissensia rostriformis не замѣчается.

Отъ другихъ видовъ группы, подходящихъ къ нашему по величинѣ, онъ отличается слѣдующимъ образомъ:

отъ Dreissensia simplex—большею выпуклостью и зубообразнымъ выступомъ нижняго края;

отъ Dreissensia Grimmi—болѣе правильною формою, большею узостью, менѣе закрученными макушками, тѣмъ, что очертаніе раковины болѣе овальное, тогда какъ у Dr. Grimmi раковина быстро съуживается кпереди;

отъ Dreissensia baraganica—формою вентральной поверхности, не представляющей той характерной площадки, какая имѣется у Dreissensia baraganica.

Къ стр. 252.

Проф. Брусина [1]) отождествляетъ свою Dreissensia Sabbae съ Dreissensia rumana Sabba. Видъ, описанный Сабба Стефанеску [2]), принадлежитъ несомнѣнно къ кругу формъ Dreissensia rostriformis и, вѣроятно, тождественъ съ одной изъ различенныхъ мною разновидностей этого, столь сильно варіирующаго вида. Въ моей монографіи, на стр. 666, говорится, что рис. 13, 14 и 17 подходятъ къ var. distincta, а рис. 18—var. vulgaris jun. Рѣшать, однако, вопросъ о томъ,

[1]) Gragja za neogensku malakoloŝku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije. 1897. p. 31.

[2]) Terrains tértiaires de Roumanie. 1896. p. 74, Pl. VII, fig. 13—18.

въ какомъ ближайшемъ отношеніи стоятъ между собою Dreissensia Sabbae и Dreissensia simplex, Dreissensia rumana и Dreissensia rostriformis, я не берусь, такъ какъ не располагаю экземплярами ни первой, ни второй формы. При описаніи своей Dreissensia rumana Сабба Стефанеску говоритъ: «что характеризуетъ этотъ видъ, это ширина перегородки и приподнятый край раковины вокругъ этой перегородки, по этимъ признакамъ онъ приближается къ Dreissensia rostriformis, но отличается своею болѣе тонкою раковиною и своими небольшими размѣрами. Ни Dreissensia simplex Barbot, ни живущій видъ Dreissensia Sabbae Brusina не могутъ быть смѣшаны съ Dreissensiae rumana». Прежде всего замѣтимъ по этому поводу, что видъ Брусины вовсе не живущій, а ископаемый, во-вторыхъ, что ни размѣры, ни толщина створки не могутъ служить важными различіями. Будучи весьма распространенной какъ въ вертикальномъ, такъ и въ горизонтальномъ направленіи, Dr. rostriformis представляла много разновидностей, которыя, пожалуй, при нѣкоторомъ желаніи можно превратить и въ виды, тѣмъ не менѣе, пока нельзя еще установить различій между фаціальными разновидностями и видами въ собственномъ смыслѣ слова. Въ Керчи, родинѣ Dreissensia rostriformis, она представляетъ такую массу видоизмѣній и такъ тѣсно связанныхъ между собою, что я рѣшился выдѣлять въ особые виды только наиболѣе уклоняющіяся формы, раздѣливъ остальную массу на разновидности. Къ сожалѣнію, я не располагаю обильнымъ матеріаломъ хорошо сохранившихся створокъ видовъ группы Dr. rostriformis изъ Румыніи и долженъ оставить до другого времени или другимъ изслѣдователямъ вопросъ о томъ, должно-ли разсматривать видъ Стефанеску за особую форму, или нѣтъ. Во всякомъ случаѣ, я убѣжденъ, что другой, установленный Стефанеску видъ, Dreissensia corniculata тождественъ съ Dr. rostriformis var. curvirostris.

Къ стр. 299.

Dreissensia cf. latiuscula var. pedemontana Sacc.

Подъ такимъ названіемъ приводитъ теперь въ своемъ новѣйшемъ трудѣ Сакко форму, описанную имъ прежде какъ

Dreisena simplex var. pedemontana, а мною отождествленную съ Dreissena latiuscula May.

Dreissensia minima Brus.

Табл. IV (II), рис. 1—5.

Крохотная форма изъ группы rostriformes, продолговатая, съ плавными очертаніями, съуживающаяся въ передней половинѣ и сохраняющая приблизительно одинаковую ширину въ задней половинѣ Верхній край довольно длинный, едва выпуклый, задній крутодугообразный, въ началѣ параллельный нижнему. Нижній край почти прямой, едва вогнутый въ средней части. Есть довольно явственно развитый передній край, очень маленькій. Носики лежатъ субтерминально, маленькіе, но ясно замѣтные. Килевая линія ближе къ верхнему краю въ передней части, кзади приближается болѣе къ нижнему. Оба поля, дорзальное и вентральное, пологи. По дорзальному полю по срединѣ проходитъ явственная, весьма мелкая, бороздка спереди кзади. Перегородка полулунообразная, сильно углубленная; ея задній край S — образно изогнутъ.

Размѣры: длина—5 мм., ширина—$2^1/_2$ мм., толщина—около 1 мм.

Нах.: Маркушевецъ и О-Курдъ.

Описаніе составлено по 4 экземплярамъ изъ О-Курда, любезно мнѣ присланныхъ Лёрентеемъ. Раковинки эти, по его заявленію, тождественны съ мелкою формою изъ Маркушевца, обозначенною Брусиною вышеозначеннымъ именемъ. Принадлежитъ, несомнѣнно, къ rostriformes, отличаясь отъ всѣхъ видовъ группы почти прямымъ нижнимъ краемъ и явственно развитымъ переднимъ краемъ. Послѣдній придаетъ раковинкѣ сходство съ Dreissensiomya arcuata. Небольшая бороздка и складка на дорзальномъ полѣ также напоминаетъ Congeria novorossica и нѣкоторые Dreissensiomya.

Къ стр. 326.

Dreissensia dubia встрѣчается по Сакко у Нарцоле въ Піемонтѣ [1]). По мнѣнію автора, видъ этотъ, вѣроятно, «una derivazione della D. Basteroti». Врядъ ли можно допустить прямое и непосредственное происхожденіе отъ послѣдняго вида, принадлежащаго, какъ извѣстно, къ роду Congeria.

Къ стр. 335.

Dreissensia polymorpha Pall.?

1898. W. Teisseyre. Zur Geologie der Bacauer Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. p. 699.

«Diese provisorische und doch fast ganz sichere Bestimmung bezieht sich auf zahlreiche Steinkerne mit zum Theil erhaltener Schale. Darunter giebt es Exemplare, welche an Congeria Neumayri Andr. (= Basteroti M. Höern. non Desh.) erinnern Doch war bei denselben uber die Apophyse Nichts zu ermitteln».

Эту форму Тейссейре упоминаетъ изъ «пліоцена» Лапоша, представляющаго выполненіе бассейна среди Бакаускихъ Карпатовъ, по Тротушу. Кромѣ этой не вполнѣ точно опредѣлимой дрейссенсіи въ пластахъ Лапоша, несогласно налегающихъ на флишъ, попадаются, по Тейссейре, еще слѣдующія окаменѣлости: Zagrabica naticina Brus., Melanopsis Bouei Ferussac, Neritina rumana Sabba, Bythinia sp., Limnaea peregra Müller? Valvata piscinalis Müller?

На основаніи собранныхъ имъ данныхъ Тейссейре думаетъ, что пласты Лапоша (Байа Тиса, Коста Луминеи и др.) должны быть съ большою вѣроятностью поставлены въ основаніе пліоцена вообще и представляютъ нижній понтическій, если скорѣе не меотическій ярусъ вмѣстѣ съ нижними конгеріевыми пластами вѣнскаго и венгерскаго бассейновъ».

Къ стр. 335 и 667.

Dreissensia Torbari Brus.

? 1874. Dreissena polymorpha Pilar (nec Pallas). Trećegorje i glinskom pokupju. Rad jugoslav. akad. Kn. XXV, p. 95 (exclus. synon.)

[1]) I Molluschi terziari etc., parte XXV, p. 47.

1874. Dreissena polymorpha Brusina. Prilozi paleont. hrvat. Ibidem Kn. XXVIII, p. 97 (exclus. synon.).

1874. Dreissena polymorpha Brusina. Foss. Binnen-Moll. p. 121 (exclus. synon).

1875. Congeria polymorpha Neumayr. Cong. und. Palud. Slav., p. 20 Tab. IX, Fig. 26.

1883. Congeria polymorpha L. (sic) Cobalcescu. Studii Geol. si Paleont. p. 124, Tab. VIII, Fig. 1 a-c.

1884. Congeria polymorpha Penecke. Fauna Slav. Paludinensch., p. 15.

1886. Dreissensia polymorpha Fontannes. Terr. néog. de la Roumanie, p. 31.

1892 Dreissensia polymorpha Brusina. Fauna di Markuševec, p. 198.

1896. Dreissensia polymorpha Sabba. Terr. tert. de Roumaine, p. 72, tab. VII, fig. 1—6.

1897. Dreissensia polymorpha Andrusov. Живущія и ископаемыя Dreissensidae Евразіи, стр. 335—336 (pro part), табл XVII. рис. 33—34.

1898. Dreissensia polymorpha Torbari Brusina Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije. Dodatak. p. 40—43.

Я могъ изслѣдовать въ свое время лишь немногіе экземпляры такъ называемыхъ Dreiss. polymorpha изъ палудиновыхъ пластовъ Австріи и оставилъ ихъ подъ названіемъ Dreiss. polymorpha только на основаніи авторитета Неймайра, Пенеке и Брусины. Однако, на стр. 667, въ дополненіи, говоря объ экземплярахъ такъ называемыхъ Dreiss. polymorpha изъ Подвина, которые я видѣлъ въ Берлинскомъ музеѣ, я обратилъ вниманіе на присутствіе у нихъ нитевиднаго киля и замѣтилъ: «Не представляетъ ли вообще такъ наз. Dreiss. polymorpha изъ палюдиновыхъ пластовъ Славоніи особый видъ, болѣе близкій къ Dreiss. cristellata, чѣмъ къ Dr. polymorpha, быть можетъ промежуточный между ними?» Это предположеніе нашло себѣ подтвержденіе въ лицѣ Брусины, который и отдѣляетъ ископаемые экземпляры изъ палудиновыхъ пластовъ Славоніи главнымъ образомъ на основаніи присутствія у нихъ нитевиднаго киля. Прочія отличія, по Брусинѣ, состоятъ въ слѣдующихъ признакахъ:

1) меньшей величинѣ раковины,

2) въ ея большей относительной длинѣ (по умбовентральному діаметру),

3) въ ея большей узости,

4) въ ея большей угловатости съ задней (т. е. по нашему дорзальной) стороны.

Къ этому Брусина прибавляетъ, что эти признаки весьма постоянны, но въ виду большей способности къ варіаціямъ, замѣчаемой у Dr. polymorpha, они не могли бы быть рѣшающими, еслибы какъ разъ не присутствіе нитевиднаго киля.

Къ стр. 357.

Л. Тейссейре примѣняетъ имя Congeria proxima Hörnes (Musealname) [1]) къ одной небольшой формѣ изъ, повидимому, мэотическихъ пластовъ уѣзда Бузеу въ Румыніи, а именно— она массами встрѣчается въ оолитовыхъ прослойкахъ среди пластовъ мергеля, песку и песчаника, обнаженныхъ у Вербы и въ Переу Муратоаре. Надъ этими слоями лежитъ горизонтъ съ уніонами (мэотическій). Кромѣ того, та же конгерія найдена вмѣстѣ съ Unio pseudoatavus nov. sp. въ Финтешти. Въ свое время я, разсматривая тѣ экземпляры, которые Гернесъ обозначилъ подъ именемъ Congeria proxima, и которые происходятъ изъ Тинніе, полагалъ, что это молодые экземпляры какой-нибудь формы изъ группы C. Neumayri. Быть можетъ, что при повторномъ изслѣдованіи и окажется (изучалъ я гернесовскіе экземпляры еще за долго до окончанія моей монографіи), что названная форма дѣйствительно представляетъ небольшую самостоятельную форму. Будетъ ли эта форма тождественна съ румынской формой Тейссейре или нѣтъ, этого. безъ личнаго изслѣдованія экземпляровъ, рѣшать не берусь, Замѣчу только, что всѣ конгеріи, найденныя мною въ мэотитическихъ пластахъ Румыніи, за исключеніемъ Congeria homoplatoides, оказавшейся новымъ видомъ, могутъ быть приравнены къ мелкимъ формамъ мэотическихъ пластовъ южной Россіи. Если окажется потомъ, что конгерія изъ Вербы и Финтешти съ одной стороны тождественна съ Congeria proxima, а съ другой съ какой-нибудь изъ мэотическихъ конгерій Керчи, то тогда мы будемъ имѣть новое подтвержденіе высказаннаго мною убѣжденія, что мэотическіе пласты Россіи соотвѣтствуютъ нижнеконгеріевымъ пластамъ Австро Венгріи.

---

[1]) L. Teisseyre, Geologische Untersuchungen im Districkte Buzeu in Rumänien. Verhandl. d. k. k. geol. R. A. 1897, № 7, p. 161.

Къ стр. 370.

Dreissensia Diluvii Abich.

Табл. IV (II), рис. 18—22.

Раковина достигаетъ значительной величины, оставаясь при этомъ тонкою. Носики острые, выдающіеся, слегка завернутые. Верхній край слабо выпуклый, не длинный, склонный къ крыловидному расширенію. Послѣднее бываетъ хорошо развито у экземпляровъ средней величины, тогда какъ молодые его не имѣютъ, а у взрослыхъ оно нѣсколько сглаживается, даже и въ томъ случаѣ, если оно было ясно въ среднемъ возрастѣ. Смотря по степени крыловиднаго расширенія, уголъ между верхнимъ и заднимъ краями мѣняется отъ прямого до тупого около 130°—140°. Задній край равенъ или длиннѣе верхняго, почти прямой или даже слегка вогнутый (именно въ случаѣ, если крыловидное расширеніе ясно развито и дорзоанальный уголъ равенъ 90°). Нижній край S-образно изогнутъ съ узкою биссальною выемкою. Изъ-подъ носиковъ къ переднему концу раковины идетъ короткій, расширяющійся валикъ, такъ что носики нѣсколько отвернуты другъ отъ друга. Килевая линія сильно изогнутая, иногда неправильная, вслѣдствіе неравномѣрнаго роста раковины, обозначенная острымъ килемъ. Киль этотъ на значительномъ протяженіи отъ макушекъ нитевидный, у взрослыхъ сглаживающійся къ заднему концу. На нѣкоторыхъ экземплярахъ можно замѣтить еще вторую, едва примѣтную килевую складочку на дорзальномъ полѣ. Послѣднее довольно круто, но положе вентральнаго, представляетъ сообразно развитію крыла болѣе или менѣе сильное вдавленіе. Брюшное поле круто, но не вертикально, спадаетъ къ вентральному (нижнему) краю. На лѣвой створкѣ нижній край подъ носиками представляетъ большой пластинчатый выступъ. Въ лѣвой створкѣ подъ носиками, кзади отъ нихъ, маленькій, продолговатый, плоскій зубикъ. Лигаментная ямка занимаетъ около $^2/_3$ верхняго края. Перегородка довольно большая, тонкая, съ косымъ сильно углубленнымъ отпечаткомъ мускула. Задній ея край довольно прямой, почти перпендикулярный

къ нижнему краю раковины. Въ подперегородочной ямкѣ часто развиваются лжеперегородки. Также нерѣдки на внутренней поверхности мелкія жемчужинки. Одинъ разъ наблюдалось сильное утолщеніе въ подперегородочной ямкѣ, вѣроятно вслѣдствіе болѣзненнаго роста.

Размѣры въ мм.:	1	2	3
длина	49	32	20
ширина	24	17	13
верхній край	28	20	14
задній край	31	20	17
толщина	13	9	6

Мѣстонахожденіе: кромѣ указанныхъ въ моей монографіи (стр. 372) мѣстъ попадается еще у Башъ-шурагела (Закавказье), откуда доставлена мнѣ проф. Ф. Ю. Левинсономъ-Лессингомъ.

Въ моей монографіи на стр. 370 я, на основаніи рисунковъ Абиха высказалъ убѣжденіе въ самостоятельности вида, не смотря на то что О. А. Гриммъ категорически отождествлялъ ее съ Dreissensia polymorpha, я даже не рѣшался, вслѣдствіи нѣкоторыхъ особенностей, представляемыхъ перегородкой на рисункѣ Абиха, отнести этотъ видъ къ роду Congeria. Позже, ознакомившись съ экземпляромъ Dreissensia Diluvii Берлинскаго музея, я не только утвердился въ своемъ убѣжденіи въ самостоятельности вида, но и въ его принадлежности къ роду Dreissensia. Въ настоящее время я располагаю обильнымъ матеріаломъ, любезно доставленнымъ мнѣ изъ вышеназванной мѣстности проф. Левинсонъ-Лессингомъ; этотъ матеріалъ позволяетъ мнѣ еще ближе характеризовать этотъ, несомнѣнно совершенно отличный отъ Dr. polymorpha видъ. Крыловидное расширеніе сближаетъ его скорѣе съ Dr. Muensteri Brus., но отъ послѣдней онъ отличается при приблизительно одинаковой величинѣ, тонкою раковиною, нитевиднымъ килемъ и не столь отвѣснымъ вентральнымъ полемъ. Нитевидный киль сближаетъ этотъ видъ съ Dreissensia cristellata и Dreissensia filifera.

Отъ Dreissensia filifera онъ отличается величиною и формою, которая у filifera болѣе правильная и опредѣляется

тѣмъ обстоятельствомъ, что начало задняго края паралельно нижнему.

Отъ Dr. cristellata—большею величиною, крыловиднымъ расширеніемъ и выпуклостью.

Съ Dr. Muensteri сближается нашъ видъ еще и тѣмъ, что оба склонны къ образованію лжеперегородокъ, встрѣчающихся однако и у Dr. polymorpha.

Къ стр. 408.

На стр. 408 мною повторена ошибка, сдѣланная Оппенгеймомъ, а именно пласты Моріороса и Саркаса въ Венгріи съ Cyrena semistriara и Cerithium margaritaceum отнесены къ Лигурійскому ярусу, тогда какъ на основаніи этихъ окаменѣлостей—это должны быть пласты аквитанскіе.

Къ стр. 412.

Вопросъ о положеніи онкофоровыхъ пластовъ составляетъ и понынѣ предметъ споровъ. Мною не было обращено достаточнаго вниманія на полемику между Ржегакомъ и Биттнеромъ [1]). Выясненіе этого вопроса стоитъ однако въ тѣсной зависимости отъ также составляющаго предметъ спора вопроса о классиффикаціи такъ называемаго 2-го и 1-го средиземныхъ ярусовъ, въ разсмотрѣніе котораго мы здѣсь входить не будемъ. Во всякомъ случаѣ, болѣе точное опредѣленіе горизонтовъ, къ которымъ надо будетъ отнести пласты Кирхберга и онкофоровые пласты Моравіи, не много можетъ измѣнить въ нашихъ общихъ выводахъ.

Къ стр. 414.

Списокъ фауны Дугосела надо пополнить по Брусинѣ слѣдующими видами:

---

[1]) Rzehak. Zur Stellung der Oncophoraschichten im Miocän des Wiener Beckens. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. Bd. XXXII. 1894. — Bittner. Referat darüber in Verhandlungen des k. k. geol. R. A. 1894. № 13.

Melanopsis praemorsa L.
Neritodonta venusta Brus.
Orygoceras leptonema Brus.
» euglyphum Brus.
Pseudoamnicola (?) Dokići Brus.
Valvata abdita Brus.

Къ стр. 418.

Въ примѣчаніи къ стр. 413 я говорю: «онкофоровые пласты были найдены и въ Галиціи, но въ нихъ дрейссенъ не найдено». Это невѣрно. Ломницкій [1]) приводитъ Dreissensia cf. alta Sand. изъ глинистыхъ песковъ Бучача (Buczacz) съ Oncophora gregaria. Сохранилась въ видѣ отпечатка, «похожа по общему очертанію на Dr. alta, но напоминаетъ и Modiola». Эти глинистые пески Бучача содержатъ кромѣ того Ostrea gingensis и переходятъ въ слой щебня, лежащій прямо на мѣлу. Выше слѣдуютъ прѣсноводные тегели и известняки съ разнообразной фауной наземныхъ и прѣсноводныхъ моллюсковъ и наконецъ Барановскіе пласты (съ Pecten scissus). Эти прѣсноводные образованія по Ломницкому соотвѣтствуютъ Кирхбергскимъ слоямъ (а также прѣсноводнымъ отложеніямъ Сансана) и стоятъ подобно имъ на границѣ перваго и втораго средиземноморскаго яруса.

Къ стр. 418.

Сабба Стефанеску [2]) упоминаетъ о нахожденіи у Баланешти (Буцау) Dreissensia въ песчаникахъ съ Buccinum duplicatum, Cerithium cf. pictum, Ervilia podolica.

Къ стр. 430 и д.

Въ началѣ 1898 года появилась весьма интересная статья Горяновича «Das Tertiär des Agramer Gebirges» [3]) въ

[1]) Lomnicki. Die tertiäre Süsswasserbildung in Ostgalizien. Verhandlungen d. k k geol. R. A. 1886. № 16, p. 427.—Sladkowodny utwor trzeciorzedny na Podolu galycyiskiem. Krakow. 1886. Pamietnik fisiogr. XX.

[2]) Contributions a l'étude stratigraphique des térrains tértiaires de la Roumanie, 2-de partie, p. 115.

[3]) Jahrbuch des k.k. geol. R. A., Bd. 47, Heft 4.

которой авторъ даетъ весьма дробное дѣленіе тѣхъ третичныхъ образованій Загреба, которыя лежатъ надъ сарматскимъ ярусомъ. Онъ различаетъ 4 яруса: допонтическій, нижній понтическій, верхній понтическій, и левантинскій. Ярусы: допонтическій и левантинскій содержатъ по одному этажу, оба понтическихъ яруса раздѣляются каждый еще на 4 этажа. Такимъ образомъ снизу вверхъ у Загреба мы будемъ имѣть, по Горяновичу слѣдующія отдѣленія:

А. Допонтическій ярусъ

Бѣлые известковые мергели съ Planorbis и Limnaeus и иногда съ маленькими кардіумами дегенерированнаго сарматскаго габитуса. Фауна этихъ пластовъ описана въ статьѣ: «Die präpontischen Bildungen des Agramer Gebirges» и реферирована мною въ монографіи дрейссенсидъ, на стр. 431.

В. Нижній понтическій ярусъ.

1-ый этажъ. Сѣрые песчаники съ Melanopsis Martiniana и съ острокильными Congeria sp.

2-ой этажъ. Желтые и голубоватые песчаники Бачуна Мелкіе Cardium, Planorbis cf. cornu, острокильная Congeria.

3-ій этажъ. Этажъ Congeria Partschi. Кромѣ руководящей окаменѣлости встрѣчаются еще мелкіе Cardium.

4-ый этажъ. Желтые, известковые мергели Кременяка съ Limnaea (Velutina), Valenciennesia Reussi, Cardium cf. Lenzi, Orygoceras, Micromelania, Planorbis. Кромѣ того Горяновичъ проводитъ одинъ Cardium, встрѣчающійся по его утвержденію также у Беочина въ Славоніи и у Новаго Марофа въ Кроаціи.

С. Верхній понтическій ярусъ.

5-ый этажъ. Сѣрые и желтые мергели съ Planorbis и мелкими Cardium и Congeria. Маленькая Congeria, по Горяновичу вѣроятно Congeria zagrabiensis.

6-ой этажъ. Сѣрые и желтые пески или песчаники Маркушевца, Сопота у Суседа и Горняго Врабча. Это такъ наз. „Lyrcaea-Horizont“. Фауна описана Брусиной.

7-ой этажъ. «Der Congeria rhomboidea-Horizont oder Budmania-Horizont» Сѣрые и желтоватые мергеки.

8-ой этажъ. Желтые тонкіе пески съ фауной тѣсно примыкающей къ предыдущему горизонту, но количественно болѣе бѣдной.

Изъ восьми «этажей» Горяновича шестой и седьмой достаточно охарактеризованы С. Брусиной, характеристика четвертаго и восьмаго появилась въ работахъ Горяновича: «Dia Fauna der unterpontischen Bildungen von Londjca in Slavonien» и «Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje nnd Vižanovec in Kroatien»*) Фауна Лонджицы, соотвѣтствующая, по Горяновичу, Кремнякскому мергелю Загреба, слагается изъ слѣдующихъ формъ:

Hydrobia sp.
Limnaeus velutinus Desh.
„ simplex Kram-Gor.
? Limnaeus nobilis Reuss.
Valenciennesia Reussi Neum.
Planorbis Turkovići Kram.-Gorj.
„ tenuistriatus Kram.-Gorj.
„ aff. Radmanesti Fuchs.
Valvata sp.
Zagrabica cf. rhytiphora Brus.
Congeria banatica R. Hörn.
Congeria zagrabiensis Brus.
Limnocardium Abichiforme Kram.-Gorj.
„ asperocostatum Kram.-Gorj.
„ otiophorum Brus.
Pisidium costatum Kram.-Gorj.
„ protractum Kram.-Gorj.

Фауна же желѣзистыхъ песковъ Подградья состоитъ изъ:

Limnocardium pseudo-Süssi Hal.
„ cf. zagrabiense Brus.
„ pterophorum Brus.
„ Mayeri M. Hörn.

*) Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1879, p. 125 ef 235.

Limnocardium Vugići.
,, sp. n.
Congeria croatica Brus.
,, Marcovići Brus
,, cf. pernaerormis Andrus.
,, rhomboidea M. Hörn.
,, cf. simulans Brus.
,, zagrabiensis Brus.
,, sp.
Dreissensiomya cf. Schröckingeri Fuchs.

Песчаные пласты Вижановца доставили Горяновичу слѣдующую фауну:

Helix (Tacheocampylaea) Doderleini Brus.
Limnocardium Mayeri M. Hörn.
,, aff. Penslii Fuchs.
,, Dumićići Kram.-Gorj.
Prosodacna Athanasiui Kram.-Gorj.
,, inflata Kram.-Gorj.

Остальные горизонты (первый, второй, третій и пятый охарактеризованы весьма недостаточно. Это обстоятельство лишаетъ насъ возможности дать себѣ отчетъ въ томъ, заслуживаютъ-ли всѣ различенные горизонты значеніе палеонтологическихъ или стратиграфическихъ единицъ въ широкомъ смыслѣ слова или же это только локальныя подраздѣленія.

Въ общемъ подраздѣленія Горяновича нисколько не противорѣчатъ принятымъ нами подраздѣленіямъ; во всякомъ случаѣ мы должны сдѣлать слѣдующія замѣчанія. Горяновичъ различаетъ 3 яруса: допонтическій, нижній понтическій и верхній понтическій. Терминъ «допонтическій» понимался имъ прежде въ одинаковомъ смыслѣ со мною. Въ настоящей работѣ ему придается уже нѣсколько другое значеніе. Въ примѣчаніи къ стр. 9-ой Горяновичъ замѣчаетъ: «Терминъ допонтическій былъ первоначально введенъ Синцовымъ и затѣмъ принятъ Андрусовымъ, однако вслѣдствіе его слишкомъ большой растяжимости снова оставленъ и перекре-

щенъ въ «меотическій». Какъ типъ разсматривается известнякъ Керчи. Однако мэотическія образованія встрѣчаются въ нѣсколькихъ горизонтахъ и сверхъ того отличаются фаунистически отъ нашихъ допонтическихъ образованій. На этомъ основаніи я удерживаю обозначеніе «допонтическій» для нашихъ отложеній которыя представляютъ часть (Dependenz) мэотическихъ пластовъ». Эта цитата содержитъ нѣкорыя неточности. Во первыхъ терминъ «допонтическій» былъ введенъ мною, а не Синцовымъ [1]). Во вторыхъ авторъ повидимому не вполнѣ ясно отграничиваетъ понятіе «мэотическій», такъ какъ выраженіе: «мэотическія образованія въ нѣсколькихъ горизонтахъ» можно понять такъ, какъ будто бы мэотическія отложенія представляли бы фаціи другихъ горизонтовъ, что въ самомъ дѣлѣ не имѣетъ мѣста. Въ Россіи мэотическій ярусъ представляетъ рѣзко очерченныя границы. Конечно, найти точный эквивалентъ верхней границы мэотическаго яруса въ внѣрусскихъ предѣлахъ весьма трудно. Я провелъ эту границу въ Австріи между пластами съ Congeria rhomboidea и подстилающими пластами, въ схемѣ Горяновича это будетъ между этажами 6-мъ (Горизонтъ съ Budmania) и 7-мъ (Lyrcaea-Horizont). Такимъ образомъ допонтическими въ томъ смыслѣ, какъ я его понималъ прежде, оказались бы всѣ горизонты отъ 1-го до 6-го включительно.

Недостатокъ палеонтологической характеристики мѣшаетъ намъ узнать, чѣмъ собственно отличается 1-ый и 2-ой этажи. Оба содержатъ ту же острокильную конгерію (вѣроятно Congeria banatica). Та же конгерія повидимому встрѣчается и въ «допонтическихъ» пластахъ.

Такимъ образомъ намъ нужно выжидать какъ болѣе подробной палеонтологической характеристики нижнихъ «понтическихъ» этажей Горяновича, такъ и доказательства того, что мы имѣемъ дѣло не съ локальными образованіями, а съ болѣе широко распространенными пластами, чтобы убѣдиться въ ихъ самостоятельности. Конечно, весьма вѣроятно, что ни-

---

[1]) Самый горизонтъ былъ установленъ послѣднимъ. но названъ неопредѣленнымъ именемъ «переходнаго».

жнепонтическіе пласты возможно будетъ со временемъ разбить на рядъ отдѣльныхъ горизонтовъ, тѣмъ не менѣе еще нужны доказательства, что допонтическіе пласты Загреба, въ томъ смыслѣ, какъ ихъ понимаетъ Горяновичъ, дѣйствительно представляютъ образованіе вполнѣ независимое отъ слѣдующихъ четырехъ этажей Горяновича. Горяновичъ возстаетъ очень противъ отождествленія его «допонтическихъ» пластовъ съ горизонтомъ Олахъ-Лапада (I), какъ это дѣлаетъ Лёрентей. Онъ ставитъ эти Олахъ-лападскія отложенія въ параллель съ своимъ этажемъ 4-мъ. Можетъ быть, что допонтическія отложенія Загреба и занимаютъ въ дѣйствительности нѣсколько болѣе глубокій стратиграфическій горизонтъ. Однако нельзя не сознаться, что списки окаменѣлостей, которые даетъ Лёрентей для нижнихъ Олахъ-лападскихъ пластовъ, содержатъ весьма много формъ кардіумовъ, характерныхъ для «допонтическихъ» пластовъ Аграма. Такимъ образомъ палеонтологически различіе между послѣдними 4-мя этажами нижнепонтическаго яруса и Олахъ-лападскимъ нижнимъ горизонтомъ пока не является прочно установленнымъ.

Изъ четырехъ «этажей» нижнепонтическаго яруса Горяновича изъ нижнихъ двухъ цитируется, повидимому, одна и та же острокильная конгерія, третій характеризуется по Горяновичу присутствіемъ Congeria Partschi. Эта форма въ общемъ свойственна Радманестскому горизонту, а въ Вѣнскомъ бассейнѣ характеризуетъ среднее изъ трехъ тамошнихъ отдѣленій, слѣдовательно находится въ болѣе высокомъ уровнѣ, чѣмъ у Аграма. Это обстоятельство возбуждаетъ въ насъ подозрѣніе, не имѣемъ-ли мы тутъ дѣло съ формой, близкой къ Congeria Partschi, но отличной отъ нея и составляющей, такъ сказать, предшественника послѣдней.

Если мы обратимся къ недавно описанной Крамбергеромъ фаунѣ Лонджицы, заключающейся въ бѣлыхъ мергеляхъ, сопоставляемыхъ авторомъ съ кремнякскими мергелями окрестностей Загреба (мѣстечко Лонджица находится въ Славоніи на восточномъ концѣ горъ Крндина), то увидимъ, что эта фауна состоитъ:

Изъ новыхъ видовъ (Limnaeus simplex, Planorbis Turko-

vici, tenuistratum, Limnocardium Abichiforme, asperocostatum, Pisidium costatum, protractum).

Изъ видовъ, встрѣчающихся въ другихъ горизонтахъ.

Новые виды, конечно, мало могутъ служить для вырѣшенія вопроса о возрастѣ горизонта. Впрочемъ, по Горяновичу, Planorbis Turcovici представляетъ форму, производную отъ Planorbis ponticus Lör.

Что же касается извѣстныхъ формъ, то:

Limnaea velutina — первоначально описана изъ рудныхъ пластовъ Керчи, т. е. изъ 3-го понтическаго яруса. Впрочемъ, подъ этимъ же именемъ приводится одна форма изъ пластовъ съ Congeria Zsigmondyi Лангенфельда и Николинца, сопоставляемыхъ нами съ горизонтомъ Радманестскихъ пластовъ.

Valenciennesia Reussi Neum — форма, свойственная горизонту съ Congeria rhomboidea, но цитируемая также изъ (допонтическихъ) пластовъ Олахъ-Лапада.

Planorbis aff. Radmanesti Fuchs. Прототипъ изъ Радманестскаго горизонта.

Zagrabica cf. rhytihora Brus.—Прототипъ описанъ Брусиной изъ Карловица въ Сирміи, горизонтъ не вполнѣ установленъ.

Congeria banatica—форма, свойственная самымъ нижнимъ конгеріевымъ горизонтамъ Зибенбюргена, Тинніе и Славоніи.

Congeria zagrabiensis—наоборотъ, видъ, свойственный горизонту съ Congeria rhomboidea. Тотъ же видъ, по Горяновичу, попадается и въ слѣдующемъ, пятомъ горизонтѣ.

Limnocardium otiophorum — описанъ Брусиною изъ горизонта Congeria rhomboidea.

Такимъ образомъ среди извѣстныхъ видовъ замѣчается смѣсь формъ, характерныхъ для нижнепонтическихъ пластовъ съ видами верхнепонтическими (эти термины употребляются мною здѣсь въ смыслѣ австрійскихъ геологовъ). Впрочемъ, такая примѣсь верхнепонтическихъ формъ въ слоѣ пограничномъ весьма естественна. Въ пользу самостоятельности горизонта это еще ничего не говоритъ, такъ какъ не установлено, имѣются-ли особенныя, отличительныя для этого горизонта формы. Быть, можетъ, конечно, такими являются нѣкоторыя

изъ вновь описанныхъ Горяновичемъ видовъ, это однако вопросъ, рѣшеніе котораго принадлежитъ будущему.

Горяновичъ описываетъ отсюда новый видъ кардіумовъ— Limnocardium Abichiforme, напоминающій керченско-таманскій видъ Cardium Abichi R. Hörn., но отличается отъ него большимъ числомъ реберъ (12—14), и присутствіемъ трехъ маленькихъ ребрышекъ на заднемъ полѣ. По мнѣнію Горяновича этотъ видъ слѣдуетъ производить отъ сарматскаго Cardium plicatum. За этимъ послѣднимъ слѣдуетъ Cardium plicataeforme Kram.-Gorj., ребра котораго имѣютъ лишь слабые бугорки, тогда какъ Cardium Abichiforme отличается гладкими ребрами. По мнѣнію Горяновича, изъ этого вида вслѣдствіе редукціи заднихъ реберъ и уменьшенія ихъ числа возникаетъ Cardium Abichi.

Въ находящемся у меня обширномъ матеріалѣ по части Cardium Abichi число реберъ передняго поля бываетъ и менѣе и болѣе 10 (7—11), а на заднемъ полѣ у нѣкоторыхъ экземпляровъ замѣчаются 2 — 3 тонкихъ ребрышка. Такимъ образомъ разница между Card. Abichiforme и Card. Abichi дѣлается еще меньше.

Что касается «понтическаго яруса» Горяновича, то онъ, какъ мы видѣли, раздѣляетъ его на 4 «этажа». Нижній (пятый по счету снизу) весьма слабо охарактеризованъ палеонтологически. Приводимая изъ него Congeria zagrabiensis до сихъ поръ была находима въ пластахъ съ Congeria rhomboidea. То обстоятельство, что Горяновичъ говоритъ: «eine kleine Congeria (wahrscheinlich Cong. zagrabiensis») точно также призываетъ къ осторожности.

Слѣдующій за симъ «Lyrcaea-Horizont» представляетъ пласты Маркушевца. Такимъ образомъ изслѣдованія Горяновича подтверждаютъ, что наше сопоставленіе послѣднихъ съ Радманестскимъ горизонтомъ правильно. Однако, по почину венгерскихъ геологовъ мы привыкли относить послѣдніе къ нижнему понтическому ярусу, а не къ верхнепонтическому. Во всякомъ случаѣ, «Радманестскій» горизонтъ всегда лежитъ ниже «горизонта съ Budmania», какъ называетъ Горяновичъ пласты съ Congeria rhomboidea. Такъ какъ однако въ Румыніи послѣд-

ніе залегаютъ прямо и согласно на верхнихъ горизонтахъ мэотическаго яруса, то и оба нижніе «этажа» верхнепонтическихъ пластовъ Горяновича въ нашей классификаціи будутъ соотвѣтствовать верхнимъ горизонтамъ нашего «мэотическаго» яруса, т. е. того, что я прежде называлъ «допонтическимъ»; такимъ образомъ тѣ отложенія, которыя Горяновичъ называетъ допонтическими, составляютъ лишь небольшую долю нашего прежняго допонтическаго, нынѣ мэотическаго яруса.

Что касается самого верхняго горизонта «верхнепонтическихъ» пластовъ Горяновича, то его характеристика заключается въ статьѣ Горяновича «Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vižanovec». Обѣ описываемыя фауны имѣютъ немного общаго другъ съ другомъ (Limnocardium Mayeri, форма, свойственная ромбоидному горизонту). Фауна Подградья въ остальномъ состоитъ изъ формъ пластовъ Congeria rhomboidea M. Hörn. (Congeria croatica Brus., Marcovići, rhomboidea, zagrabiensis, Limnocardium pterophorum, cf. zagrabiense), изъ прочихъ формъ Limnocardium pseudo-Süssi былъ найденъ въ пластахъ Лангенфельда, относимыхъ нами къ нижнепонтическимъ, Limnocardium Vugici — представляетъ ядро раковины, повидимому, изъ формъ, родственныхъ Limnocardium Schmidti, другой, неизображенный видъ кардидъ долженъ представлять нѣкоторое сходство съ прозодакнами. Congeria, изображенная подъ именемъ Congeria (?) pernaeformis едва-ли имѣетъ отношеніе къ прототипу, такъ какъ у этой несравненно болѣе древней формы имѣется длинный авикулеподобный отростокъ верхняго края. Что же касается формы, нарисованной подъ именемъ Congeria cf. simulans, то трудно судить по изображенію ядра о тождествѣ упоминаемаго вида съ прототипомъ, однако у изображеннаго ядра длина верхняго края больше, чѣмъ у прототипа, форма нижняго края иная, вентральное поле, повидимому, болѣе полого, а киль тупѣе. Поэтому я позволю себѣ усумниться въ тождествѣ изображаемаго Горяновичемъ вида съ Congeria simulans. По всей вѣроятности, мы имѣемъ дѣло съ формою изъ группы Cong. croatica, однако лишь нахожденіе хорошо со-

хранившихся экземпляровъ можетъ рѣшить окончательно вопросъ.

Фауна Вижановца содержитъ только двѣ до сихъ поръ извѣстныя формы: Helix (Tracheocampylaea) Doderleini Brus. и Limnocardium Mayeri. Послѣдняя форма, какъ мы уже замѣтили, свойственна горизонту съ Congeria rhomboidea, что же касается первой, то она была найдена у Грабичани близъ Лепавины.

Особенный интересъ фауны Вижановца представляютъ находимыя здѣсь прозодакны. Къ сожалѣнію, по замѣчанію автора, скверное сохраненіе причисляемыхъ сюда остатковъ мѣшаетъ дать себѣ болѣе точный отчетъ о значеніи находимыхъ здѣсь формъ. До сихъ поръ въ Австро-Венгріи былъ находимъ лишь одинъ представитель этого рода, а именно Prosodacna semisulcata Rouss. Формы изъ Вижановца принадлежатъ инымъ типамъ, однако я долженъ признаться, что изображенія, даваемыя Горяновичемъ для его новыхъ видовъ' Prosodacna Athanasiui и Prosodacna inflata, а равно и свѣдѣнія, даваемыя имъ относительно этихъ видовъ, представляютъ такъ много неяснаго, что въ сущности говоря и самое причисленіе описываемыхъ видовъ къ роду Prosodacna остается не вполнѣ доказаннымъ. Еще болѣе вѣроятія представляетъ опредѣленіе первой формы (Prosodacna Athanasiui). Однако для Prosodacna orientalis Sabba этотъ видъ слишкомъ крупенъ, а съ Psylodacna Heberti, безъ сомнѣнія, ничего общаго не имѣетъ. Что же касается второго вида (Prosodacna inflata), то изображенное ядро можетъ принадлежать и типичному Limnocardium изъ группы Limnocardium squamulosum. Кромѣ прозодакнъ цитируются Горяновичемъ еще два кардіума Limnocardium cf. Penslii и Limnocardium Dumići. Послѣдній, по моему мнѣнію, несправедливо причисляется къ группѣ Limnocardium Schmidti. Беззубый замокъ, болѣе продолговатая форма и, наконецъ, плоскія ребра сильно отличаютъ его отъ Card. Schmidti; правда, авторъ говоритъ, что на экземплярѣ, слѣдовательно и на рисункѣ ребра кажутся площе, чѣмъ они въ дѣйствительности, вслѣдствіе того, что экземпляръ сильно вывѣтрился. Тѣмъ не менѣе, какъ бы ни вывѣтрился экзем-

пляръ, вывѣтриваніе его не могло превратить острыя, крышеобразныя ребра, какія свойственны Cardium Schmidti, въ совершенно плоскія, изображенныя на рисункѣ. О значеніи вида можно было бы судить только по оригинальнымъ экземплярамъ.

Весьма вѣроятно, что пласты Подградья и Вижановца дѣйствительно представляютъ самые верхніе горизонты конгеріевыхъ пластовъ Австро-Венгріи, подобно пластамъ Ферклевца, Оріовца и Гёргетека, но надо-ли ихъ считать особымъ новымъ горизонтомъ, болѣе молодымъ, чѣмъ пласты съ Congeria rhomboidea или фаціей послѣднихъ, это по моему еще слѣдуетъ доказать болѣе точно, стратиграфически и палеонтологически.

Для того, чтобы уяснить соотношеніе между классификаціями моею и Горяновича, я предлагаю сравнительную таблицу, помѣщенную на стр. 104 (46).

Къ стр. 437.

Списокъ моллюсковъ Радманестскихъ пластовъ надо пополнить слѣдующими формами:

Melanopsis Klerići Brus. Begaljica.
« (Lyrcaea) serbica Brus. Ib.
Pyrgula tesselata Brus. Glogovnica [1]).

Къ стр. 454.

Къ списку формъ пластовъ Гёргетека надо прибавить, по Брусинѣ.

Bythinella (?) contempta Brus.
Pyrgula cerithiolum Brus.
» (?) syrmica Brus.

---

[1]) Брусина помѣщаетъ фауну Глоговницы въ одинъ горизонтъ съ Округлякской, но тутъ же замѣчаетъ, что она сходна съ фауной Радманеста и Орешца. Въ самомъ дѣлѣ мы встрѣчаемъ здѣсь характерную Радманестскую форму «Dreissensia auricularis» и склонны поэтому отнести Глоговницу къ одному горизонту съ Радманестомъ. Брусина приводитъ отсюда кромѣ вышеупомянутой Dreissensia еще Congeria chilotrema и Pyrgula tesselata.

КЛАССИФИКАЦІЯ ГОРЯНОВИЧА.		КЛАССИФИКАЦІЯ АНДРУСОВА.	
Верхній понтическій ярусъ.	8-й этажъ. Ремете, Вижановецъ, Подградье. 7-й этажъ. Горизонтъ съ Budmania и Congeria rhomboidea.	Второй понтическій ярусъ.	Пласты Гёргетека, Ферклевца и т. д. Пласты съ Congeria rhomboidea.
	6-й этажъ. Горизонтъ съ Lyrcaea (Маркушевецъ, Горне Врабче, Сопотъ, Олахъ-Лападъ III). 5-й этажъ. Мергели съ Planorbis, Congeria cf. zagrabiensis.	Первый понтическій ярусъ.	Пласты съ Lyrcaea (Радманестскій горизонтъ)
Нижній понтическій ярусъ.	4-й этажъ. Кременякскій мергель. Лонджица, Олахъ-Лападъ, II. 3-й этажъ. Горизонтъ съ Congeria Partschi. 2-й этажъ. Песчаникъ Бачуна. 1-й этажъ. Песчаники съ Melanopsis Martiniana.		Пласты съ Valenciennesia Böckhi. Пласты съ Congeria banatica.
Допонтическій ярусъ.	Бѣлые мергели съ Planorbis, мелкими Cardium etc.		Бѣлые мергели Славоніи.

Vrazia acme Brus.
Robicia pyramidella Brus.
Hydrobia slavonica vitrella Brus.
Lithoglyphus Fuchsi Brus.
Neritodonta Gnezdai Brus.
» xanthozona Brus.
Congeria slavonica Brus.

Изъ Карловца въ Серміи Брусина называетъ:

Zagrabica Rossii
» rhytiphora Brus.
Planorbis striatus Brus.
» lineolatus Brus.
Melanopsis cognata Brus.
Pyrgula aspera Brus.
» serrulata Brus.
Goniochilus rissoina Brus.
Hydrobia ? Rossii Brus.
Lithoglyphus amplus Brus.
Vivipara robusta Brus.
Unio (?) pterophorus Brus.
Pisidium crassum Brus.

Пласты Гёргетека. А Кохъ въ своей работѣ «Geologie der Fruscagora» [1]), говоритъ между причимъ и о пластахъ Гёргетека. Послѣдніе онъ ставитъ къ палудиновымъ пластамъ, однако оговаривается слѣдующимъ образомъ: «что касается стратиграфическаго положенія нашихъ палюдиновыхъ пластовъ, то Неймайръ въ своемъ вышеприведенномъ трудѣ склонялся къ тому мнѣнію, что пласты Карловица и Гёргетека соотвѣтствуютъ среднимъ палюдиновымъ пластамъ Западной Славоніи. Но такъ какъ въ этомъ горизонтѣ уже появляются украшенныя палюдины, а на Фрускагорѣ ихъ нѣтъ и слѣда; такъ какъ далѣе въ обществѣ гладкихъ палюдинъ встрѣчаются многіе верхнепонтическіе виды, то я считаю болѣе вѣроятнымъ, что всѣ до сихъ поръ извѣстные (отсюда) палюдиновые пласты

[1]) Mathem. u. naturwis. Berichte aus Ungarn, B. XIII. 1897

представляютъ нижній палюдиновый горизонтъ Западной Славоніи. Даже не исключена возможность, что пласты Карловица и Гёргетека, содержащіе кардидъ, но не содержащіе лигнитовыхъ флецовъ, занимаютъ въ дѣйствительности нѣсколько болѣе глубокій горизонтъ, чѣмъ лигнитоносные слои и должны быть поставлены еще въ верхнепонтическій ярусъ, вмѣстѣ съ нижеописанными кардіевыми мергелями. Я говорилъ объ нихъ въ этой главѣ только вслѣдствіе нахожденія въ нихъ палюдинъ». Приводимые А. Кохомъ списки видовъ подтверждаютъ это послѣднее предположеніе. Если мы обратимъ вниманіе на списки окаменѣлостей изъ лигнитоносныхъ пластовъ, на стр. 117, то увидимъ здѣсь въ дѣйствительности типичную нижнепалюдиновую фауну, но за то ни одного кардіума; какъ только мы встрѣчаемъ въ какой нибудь мѣстности кардіумъ, такъ сейчасъ измѣняется и почти весь составъ прочей фауны. Сопоставимъ съ одной стороны фауну мѣстностей, гдѣ встрѣчаются лигнитоносные пласты (долина Черевина - 1, Карловицъ, a—2), съ другой кардіеносныхъ отложеній (Карловицъ, b—3, c—4, Гергетекъ—5 и Великій Ремета—6).

Dreissensia polymorpha, 1
Unio Partschi. 1
» maximus, 1.
» Neumayri, 1.
Pisidium propinquum, 1, 2.
» rugosum, 1.
Vivipara lignitarum, 1.
» Fuchsi, 1.
» cf. Suessi, 1.
» cf. melanthopsis, 1.
Melanopsis lanceolata, 1.
» recurrens, 1, 2.
» praemorsa, 1.
» Sandbergeri, 1, 2.
» eurystoma, 1.
» cf. eurystoma, 2.
» cf. ricinus, 1.
» cf. Visiniana, 2.

Dreiss. polymorpha, 4, 5.
Unio sp.
» sp. (Partschi?), 5.
» aff. maximus, 6.
Cardium semisulcatum, 3, 5.
» cf. simplex, 3.
» speluncarium, 4.
» Steindachneri, 4, 6.
» cf. Abichi, 4, 5, 6.
» cf. slavonicum, 4.
» cf. ochetophorum, 5.
» ochetophorum, 6.
Vivipara cyrtomaphora, 3.
» Neumayri, 4.
» Sadleri, 5, 6.
» Sturi, 5.
» Wolfi, 5.
» Sturi-Sadleri, 5.

Lithoglyphus fuscus, 1.
Hydrobia syrmica, 1, 2.
» acutecarinata, 1.
Valvata piscinalis, 1.
» cf. Kupensis, 1.
Bithynia Podvinensis, 1.
Neritina danubialis, 1, 2.
Limnaeus cf. acuarius, 1.

Vivipara Sadleri-cyrtomaphora, 5.
Lithoglyphus fuscus? 3.
Bithynia Pilari 4.
» tentaculata, 5.
Emmericia Jenkiana, 4.
Hydrobia syrmica, 4.
Planorbis Radmanesti, 4.
» cp., 5.
» micromphalus, 6.
Melanopsis eurystoma, 5.

(Неймайръ приводитъ еще изъ Карловица — 4: Cardium simplex, Melanopsis Visiniana, Vivipara pannonica, cyrtomophora, Wolfi, Hydrobia aurita, acutecarinata, turricula).

(Неймайръ и Брузина приводятъ изъ Гёргетека еще слѣдующіе виды: Cardium hungaricum, Steindachneri, Pisidium supinum, Melanopsis cf. Visiniana, Vivipara cyrtomaphora, Lenzi, Mojsisovicsi, Lithoglyphus fuscus).

Такимъ образомъ между обѣими группами мѣстонахожденій имѣется только 3 общихъ вида, а именно: Dreissensia polymorpha, Melanopsis eurystoma, Lithoglyphus fuscus (?), а если прибавить еще виды списковъ Неймайра и Брусины, не бывшихъ на мѣстѣ, а получившихъ окаменѣлости отъ другихъ, то еще будутъ общими Melanopsis Visiniana и Hydrobia acutecarinata, такимъ образомъ весьма мало. Если прибавить къ этому, что виды вивипаръ всѣ различные, что въ кардіеносныхъ отложеніяхъ попадается лишь одинъ видъ вивипары, несомнѣнно нижнепалудиноваго возраста, что кардіумы отсутствуютъ въ лигнитоносныхъ пластахъ, наконецъ, что подобный же процентъ прѣсноводныхъ элементовъ, общихъ съ нижнепалудиновыми отложеніями замѣчается и между прочими несомнѣнно верхнепонтическими отложеніями среднедунайской низменности и нижнепалудиновыми пластами, то будетъ ясно, что мы имѣемъ въ пластахъ Карловица и Гёргетека, содержащихъ кардіумовъ, лишь самый верхній горизонтъ второго понтическаго яруса, какъ это я уже имѣлъ

случай развивать въ моей монографіи и въ другихъ мѣстахъ

Къ верхнепонтическимъ кардіевымъ пластамъ Кохъ относитъ на Фрускагорѣ нѣкоторыя отложенія выше цементнаго мергеля (нижнепонтическія отложенія) у Беочина, Великой Реметы и др., содержащія:

Cardium cf. squamulosum Desh.
» Steindachneri Brus.
» secans Fuchs.
» Mayeri Cap. (non Hörn.).
» cf. Abichi R. Hörn.
» ochetophorum Brus.
Valenciennesia Reussi Neum.
Zagrabica ampullacea Brus.
Planorbis Radmanesti Fuchs.
Pyrgula Töröki Lör.
Bithynia sp.
Dreissensiomya cf. aperta Desh.

Въ подстилающихъ эти, большею частью мергельныя отложенія, извѣстныхъ цементныхъ мергеляхъ Беочина, причисляемыхъ Кохомъ къ нижнепонтическимъ отложеніямъ, авторъ приводитъ слѣдующія формы:

Valenciennesia Reussi Neum.
Congeria banatica R. Hörn.
Cardium Lenzi R. Hörn.
» syrmicum R. Hörn.
Planorbis ponticus Lör.
Micromelania oder Paludina sp. (?)
Limnaeus velutinus Desh.

Къ стр. 479.

Сабба Стефанеску [1]) дѣлитъ третичныя отложенія Румыніи иначе, чѣмъ я. Такъ онъ, хотя и признаетъ присутствіе въ Румыніи «мэотическихъ слоевъ», но прибавляетъ, «что ему кажется затруднительными, при современномъ состояніи на-

[1]) Etudes sur les terrains tértiaires de la Roumanie. Contribution a l'Etude stratigraphique. Lille, 1897, p. 52.

шихъ знаній о фаунѣ и послѣдовательности «сарматскихъ пластовъ», допустить, что этотъ горизонтъ представлялъ бы независимый ярусъ между сарматскимъ и понтическимъ, и вотъ почему. «Правда, что мэотическіе пласты содержатъ прѣсноводныя раковины, но, тѣмъ не менѣе, вѣрно, что основаніе ихъ фауны сарматское. Такъ, напримѣръ, въ пластахъ Боготина прѣсноводныя раковины не многочисленны по сравненію съ соленоватоводными, а фауна Кодамалулуи представляетъ ясно выраженный соленоватоводный характеръ, такъ какъ, за исключеніемъ Dosinia exoleta, Cerithium disjunctum и Cerithium Constantiae, трехъ видовъ, замѣчательно частыхъ въ этомъ отложеніи, я не нашелъ болѣе 4 экземпляровъ Neritina и одинъ только Dreissensia. Въ другихъ мѣстностяхъ Dosinia exoleta является одна, какъ въ известнякахъ Бустенари, проходимыхъ нефтяными колодцами, или въ сопровожденіи многочисленныхъ отпечатковъ, относимыхъ мною къ Modiola, какъ у Подулъ-лунга. Кромѣ того, между пластами послѣдней мѣстности и пластами съ Mactra cumulata нѣтъ ни какихъ признаковъ перерыва».

Въ пользу самостоятельности «мэотическихъ пластовъ» говоритъ цѣлый рядъ фактовъ, изложенныхъ мною въ различныхъ работахъ, изъ которыхъ главная—«Керченскій известнякъ и его фауна», повидимому, вовсе неизвѣстна С. Стефанеску, а моя работа о Румыніи [1]) цитируется по краткому нѣмецкому резюме. Факты, накопляющіеся съ годами, все болѣе и болѣе убѣждаютъ насъ въ самостоятельности мэотическихъ отложеній. Это факты какъ палеонтологическіе, такъ и стратиграфическіе. Если Стефанеску и правъ въ общемъ, что основа мэотической фауны (Россіи и Румыніи) сарматская, то это еще не доказываетъ, что эти пласты слѣдуетъ соединять воедино съ сарматскимъ ярусомъ. Вѣдь весьма естественно, что горизонтъ, слѣдующій за сарматомъ и при томъ отложившійся въ томъ же самомъ бассейнѣ, заимствовалъ свою фауну изъ фауны предыдущаго яруса. Перешла, однако, лишь небольшая часть элементовъ сарматской фауны и при томъ

[1]) Отчетъ о геологической поѣздкѣ въ Румынію лѣтомъ 1893 года. Зап. Имп. Акад. Наукъ. Т. I, № 4. 1894.

большею частью значительно измѣнившись, такъ что «сарматскіе» элементы мэотической фауны представляютъ въ значительномъ большинствѣ случаевъ лишь мутаціи сарматскихъ видовъ или ихъ карликовыя разновидности, таковы напримѣръ: Modiola volhynica var. minor, Ervilia minuta и Cerithium bosphoranum (карликовыя формы), Cardium Mithridatis и Mohrensternia subinflata и M. subangulata (мутаціи). Есть, кромѣ того, морскія формы, до сихъ поръ въ сарматѣ не найденныя, какъ Dosinia exoleta, Lucina pseudonivea, Venerupis Abichi, Sphenia cimmeria [1]). Далѣе имѣется цѣлый рядъ формъ прѣсноводнаго и соленоватоводнаго характера, придающій совершенно своеобразный габитусъ мэотической фаунѣ. Кромѣ того, сарматскій характеръ мэотическихъ слоевъ Румыніи еще и потому преувеличенъ С. Стефанеску, что онъ присоединилъ къ настоящимъ мэотическимъ пластамъ и отложенія, ничего общаго съ ними не имѣющія. Мы находимъ у него именно слѣдующую паралеллизацію (стр. 122).

Восточная Мунтенія.	Южная Молдавія.
Верхній горизонтъ съ Dosinia exoleta, Cerithium disjunctum, Cer. Constantiae, Neritina, Melanopsis, Vivipara, Unio.	Пласты Боготина съ морской и прѣсноводной фауной; известняки и песчаники съ морской фауной на сѣверѣ Молдавіи.
Нижній горизонтъ съ Mactra cumulata.	Мергели съ Mactra podolica, Cardium obsoletum, Cardium plicatum.

Подъ именемъ горизонта съ Mactra cumulata Сабба Стефанеску разумѣетъ, очевидно, тѣ самые пласты, которые имѣютъ значительное распространеніе на югѣ Россіи и которые заслуживаютъ быть выдѣленными, какъ особый верхній отдѣлъ сарматскаго яруса, наравнѣ съ нижнимъ и среднимъ отдѣломъ, въ послѣднее время обозначенными профессоромъ И. Ф. Синцовымъ какъ эрвиліевые и нубекуляріевые пласты. И. Ф. Синцовъ считаетъ эти верхніе пласты, повидимому, за

[1]) Mya cimmeria. Andrus. pridem.

особую фацію нубекуляріевыхъ пластовъ. Въ Херсонской губерніи эти пласты образованы глинами и известняками, въ которыхъ прѣсноводные элементы (Unio, Vivipara) смѣшаны съ мактрами, которыхъ здѣсь два вида: одинъ изъ нихъ опредѣляется И. Ф. Синцовымъ какъ Mactra Bignoniana и тождественен съ Mactra caspia, другой описывается какъ Mactra variabilis var. crasssicollis и, очевидно, тождественен съ Mactra cumulata Sabba.

Въ западномъ Крыму прѣсноводные элементы исчезаютъ и известняки верхняго отдѣленія переполнены двумя вышеназванными мактрами. У Керчи, въ Дагестанѣ и на Мангышлакѣ остается одна только Mactra caspia, въ Румыніи же мы видимъ, повидимому, только Mactra cumulata. Направляясь изъ Херсонской губерніи къ сѣверо-востоку, въ Бессарабію, мы видимъ, что пласты съ Mactra caspia исчезаютъ или, по крайней мѣрѣ, замѣняются стростковыми песчаниками и темнозелеными глинами, лишенными окаменѣлостей. Еще далѣе къ сѣверу, въ глубь сарматскаго галицкаго залива, и нубекуляріевые пласты исчезаютъ и единственными представителями сармата являются эрвиліевые пласты [1]). Тоже явленіе имѣетъ мѣсто и въ прилегающей Молдавіи. Такое расположеніе горизонтовъ сарматскаго яруса, повидимому, объясняется постепеннымъ отступаніемъ моря за время сарматской эпохи. Само собою разумѣется, что за отступающимъ моремъ слѣдовали впадавшія въ него рѣки, и что поэтому не чудо встрѣтить въ томъ или другомъ пунктѣ не въ одномъ и томъ же геологическомъ уровнѣ прѣсноводныя формы или слои съ смѣшанной фауной. Такое явленіе представляютъ пласты Лопушны въ Бессарабіи, которымъ въ Румыніи вполнѣ соотвѣтствуютъ пласты Радуканени у Боготина. По моему мнѣнію, эти отложенія лежатъ на границѣ средняго (нубекуляріеваго) и верхняго отдѣла сарматскаго яруса.

Ошибочно поэтому сопоставлять пласты Боготина съ мэо-

---

[1]) И. Синцовъ. О палеонтологическомъ отношеніи новороссійскихъ неогеновыхъ осадковъ къ пластамъ Австро-Венгріи и Румыніи, стр. 5. В. Ласкаревъ. О сарматскихъ отложеніяхъ нѣкоторыхъ мѣстъ Волынской губерніи (Зап. Новор. Общ. Ест. Т. 21, вып. 2).

тическими пластами съ Dosinia exoleta. Много, много, если они соотвѣтствуютъ горизонту съ Mactra cumulata, что едва ли можетъ служить въ пользу принадлежности мэотическихъ пластовъ къ сармату, уже съ принципіальной точки зрѣнія. Не наблюдается такого перерыва и на Керченскомъ полуостровѣ, но за то въ Херсонской губерніи, по наблюденіямъ Н. А. Соколова, меотическіе пласты отдѣлены снизу и сверху явственными слѣдами перерыва въ отложеніи [1]). Наконецъ, по моему мнѣнію, самостоятельность «Мэотическаго яруса» болѣе всего подтверждается именно въ Румыніи, гдѣ на просмотрѣнныхъ С. Стефанеску верхнихъ горизонтахъ мэотическаго яруса (съ мелкими конгеріями) лежатъ пласты съ Congeria rhomboideae. Правда, С. Стефанеску утверждаетъ, что Congeria rhomboidea встрѣчается только въ среднемъ отдѣленіи конгеріевыхъ (понтическихъ) пластовъ Румыніи. Нижнее отдѣленіе С. Стефанеску характеризуется по этому автору нахожденіемъ Valenciennesia annulata, Cardium (Pontalmyra), Congeria, при одновременномъ отсутствіи Congeria rhomboidea и Vivipara. Это отдѣленіе, по С. Стефанеску, развито лишь въ западной Мунтеніи, въ уѣздѣ Горжіу и въ уѣздѣ Прахова, далѣе на востокъ оно не встрѣчается. Стефанеску говоритъ: «Андрусовъ разсматриваетъ эти два горизонта какъ двѣ фаціи одного и того же горизонта, но онъ не изучилъ западныхъ областей. Впрочемъ, этотъ авторъ указываетъ на присутствіе Valenciennesia annulata и Congeria rhomboidea: это доказываетъ, что существуетъ непрерывность двухъ фаунъ, но не идентичность, такъ какъ въ западной области существуетъ поразительное различіе между двумя этими горизонтами, какъ съ точки зрѣнія литологической, такъ и стратиграфической». Не исключена возможность, что въ западной Мунтеніи существуетъ болѣе глубокій горизонтъ, развитый въ фаціи настоящихъ конгеріевыхъ пластовъ, соотвѣтствующихъ, значитъ, уже нижнимъ конгеріевымъ пластамъ Австро-Венгріи.

Статья А. Биттнера: «Valenciennesiaschichten aus Ru-

---

[1]) Н. Соколовъ. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Херсонской губерніи. Труды Геолог. Ком. т. XIV, № 2, 1896, стр. 20.

mänien» [1])—даетъ нѣкоторую характеристику тѣхъ пластовъ, которые С. Стефанеску выдѣляетъ въ нижній горизонтъ. По Биттнеру, глинистые мергели Тыргу-Шіу, представляющіе толщину въ 180 метровъ, распадаются на три отдѣла. Верхній, въ 125 м., содержитъ слѣдующія окаменѣлости: Valenciennesia annulata vel Reussi, Cardium cf. Abichi, aff. syrmiense, aff. Lenzi, sp., sp. Dreissensia rostriformis, Congeria digitifera, Planorbis ex gr. Pl. Radmanesti. Средній отдѣлъ содержитъ лишь рыбьи чешуйки, а нижній: Limnaea velutina, Micromelania cf. Fuchsiana, Zagrabica? sp., Congeria, можетъ быть тождественная съ видомъ, встрѣчающимся въ верхнемъ отдѣлѣ. Окаменѣлости, найденныя въ нижнемъ отдѣлѣ, еще ничего не говорятъ въ пользу большей древности ихъ по сравненію съ верхней свитой пластовъ. Конгерія, въ нихъ встрѣчающаяся, по всей вѣроятности, тождественна съ конгеріей верхней свиты, лимнея, здѣсь находящаяся опредѣлена слишкомъ неопредѣленно (L. velutina или Kobelti), причемъ обѣ формы, съ которыми она сравнивается, свойственны различнымъ горизонтамъ, а именно Limnaea velutina первоначально и описана изъ рудныхъ пластовъ Камышбуруна, а ея нахожденіе въ другихъ мѣстностяхъ еще требуетъ подтвержденія, тогда какъ L. Kobelti найдена въ Округлякѣ, въ пластахъ съ Congeria rhomboidea. Также фауну Округляка напоминаетъ нахожденіе Micromelania cf. Fuchiana и Zagrabica? sp.

Характеристика, которую даетъ нижнему горизонту С. Стефанеску, менѣе полна, чѣмъ та, что мы можемъ извлечь изъ словъ Биттнера. Равнымъ образомъ, мы не находимъ у него и стратиграфическихъ данныхъ, которые бы подтверждали самостоятельность этого горизонта. Палеонтологически горизонтъ характеризованъ у Стефанеску лишь нахожденіемъ Valenciennesia annulata, формы, которая на Керченскомъ полуостровѣ встрѣчается не только въ нижнемъ отдѣлѣ керченскихъ конгеріевыхъ пластовъ, но и въ рудныхъ отложеніяхъ. Въ восточной Мунтеніи, въ пластахъ, непосредственно слѣдующихъ за горизонтомъ съ Congeria novorossica, я находилъ Congeria

[1]) Verhandlungen d. k. k. geol. R. A. XVII, № 15, 1884.

rhomboidea и притомъ вмѣстѣ съ Cardium Abichi. Valenciennesia annulata встрѣтилась мнѣ у Глодени только выше. Я продолжаю поэтому настаивать на эквивалентности нижняго горизонта румынскихъ конгеріевыхъ пластовъ съ верхнеконгеріевыми пластами Австро-Венгріи и на томъ, что два нижніе горизонта С. Стефаниску представляютъ лишь фаціи одного горизонта. Что касается дальнѣйшаго подраздѣленія конгеріевыхъ пластовъ Румыніи, то мое раздѣленіе ихъ на нижній горизонтъ, соотвѣтствующій керченскимъ фаленамъ и валенціеннезіевымъ пластамъ, затѣмъ на горизонтъ Вулканешти, Кучешти и т. д. и, наконецъ, на псилодонтовые пласты, само собою разумѣется, основано на немногочисленныхъ наблюденіяхъ, такъ что было бы желательно продолженіе изученія конгеріевыхъ пластовъ Румыніи, такъ какъ матеріалы, доставляемые намъ работою С. Стефанеску, весьма недостаточны. Я, впрочемъ, пока не буду болѣе останавливаться на этомъ вопросѣ, такъ какъ надѣюсь возвратиться къ вопросу о значеніи мэотическихъ пластовъ и о классификаціи такъ называемыхъ понтическихъ пластовъ въ другихъ работахъ, надъ которыми я теперь тружусь.

Къ стр. 571.

Въ интересной статьѣ Кёппена: «Notiz über die Rückwanderung der Dreissensia polymorpha Pall.» [1]) къ сожалѣнію, отысканной мною лишь очень поздно, вслѣдствіе чего я не воспользовался ею при печатаніи моей монографіи, сообщается о многочисленныхъ мѣстонахожденіяхъ этой формы внутри Россіи, между прочимъ, въ Невѣ у Петербурга, на основаніи сообщенія проф. Эренберга Мартенсу. Въ петербургскихъ коллекціяхъ я не встрѣчалъ экземпляровъ Dreissensia polymorpha изъ Невы, къ сожалѣнію, поэтому не могу подтвердить этого, равно какъ и показаніе Гасси о нахожденіи того же вида въ Ладожскомъ и Онежскомъ озерахъ. Ни Мартенсъ, ни Кесслеръ [2]), ни Кеппенъ не подтверждаютъ этого.

[1]) Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches. 2-e Folge, Band. IV. 1893.

[2]) Мат. для познанія Онежскаго озера. 1868.

Къ стр. 571.

Границу распространенія Dreissensia polymorpha придется отодвинуть далѣе на сѣверъ, чѣмъ я предполагалъ. Если нахожденіе ея въ Невѣ необходимо еще провѣрить, то несомнѣнно ея присутствіе въ курляндской Аа у Дуббельна [1]) а также на Пернавскомъ берегу и въ рѣчкѣ у усадьбы Поль въ Эстляндіи. Нынѣшнимъ (1899) лѣтомъ я находилъ тонкостворчатые экземпляры этого вида на берегу Рижскаго залива у Ассерна (на з. отъ Риги). Бируля-Бялыницкій [2]) считаетъ ошибочнымъ даваемое мною объясненіе того факта, что наша дрейссенсія не проникаетъ далеко на сѣверъ. Ошибочность этого объясненія «видна изъ того, что Dreissensia polymorpha, подобно стерляди и длиннопалому раку, перебралась уже въ бассейнъ сѣв. Двины». О фактѣ этого проникновенія сообщается въ отчетѣ по Зоологическому музею Академіи [3]).

Къ стр. 573.

По А. Вржесніовскому [4]) Dreissensia polymopha также развивается въ трубахъ и водопроводахъ Варшавы (стр. 1).

Къ стр. 575.

Кромѣ того, что Dreissensia polymorpha способна разселяться при помощи личинокъ, а также пассивно, прикрѣпляясь къ спинѣ раковъ, плавающему дереву, къ подводнымъ частямъ судовъ, онѣ въ умѣренной степени въ состояніи и активно передвигаться. Уже Рейхель [5]) и Вельтнеръ [6]) замѣ-

---

[1]) См. Braun. Die Land- und Süsswassermollusken der Ostseeprovinzen. Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands. Zweite Serie, Bd. IX, p. 487.

[2]) Изв. Имп. Р. Геогр. Общ. Ежегодникъ, т. VIII, стр. 127.

[3]) Ежегодникъ Зоологич. Музея за 1897 г., стр. 23.

[4]) «Половые органы и нервная система Dreissenae polymorphae» Варшава. 1871.

[5]) Reichel. Zool. Anzeiger. 1887.

[6]) W. Weltner. Zur Entwickelung von Dreissensia. Zool. Anzeiger. 1891. № 379.

тили, что Dreissensia polymorpha зимою переселяются въ болѣе глубокія мѣста. Процессъ, при помощи котораго это совершается, былъ уясненъ Френцелемъ [1]). Убѣдившись путемъ наблюденій въ томъ, что число колоній Dreissensia polymorpha зимою на мелкихъ мѣстахъ уменьшается, Френцель продѣлалъ рядъ опытовъ въ акваріяхъ, изъ которыхъ слѣдуетъ, что молодыя раковинки обладаютъ дѣйствительно способностью передвигаться при помощи ноги, отдѣляться отъ колоніи и мѣнять мѣсто. У большихъ нога дѣлается настолько рудиментарной, что при ея помощи раковина не можетъ двигаться. Тѣмъ не менѣе, изолированныя раковины совершали передвиженія, при этомъ, какъ бы ихъ ни клали, онѣ всегда оказывались на боку, т. е. лежали на одной изъ створокъ, а не на брюшной сторонѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ раковина описывала полукругъ около вертикальной оси, а затѣмъ горизонтально двигалась по прямой линіи, впрочемъ, это направленіе опредѣлялось свѣтомъ. Френцель предполагаетъ, что это передвиженіе, происходящее съ большою медленностью (одна раковина, напримѣръ, въ 4 дня передвинулась только на 6,5 см.), совершается помощью захлопыванія створокъ и выталкиванія воды изъ сифоновъ. Но нетолько отдѣльныя раковины, но и цѣлыя колоніи совершаютъ подобныя же движенія и по тѣмъ же правиламъ. Колоніи, прикрѣпленныя къ небольшимъ камнямъ, если ихъ перевернуть такъ, чтобы нижняя сторона была бы верхъ, скоро оказываются въ прежнемъ положеніи. Такимъ образомъ, Dreissensia polymorpha можетъ переселяться цѣлыми колоніями и при томъ таскать съ собою камешки. Первое обстоятельство даетъ возможность объяснить хотя бы и медленное активное движеніе взрослыхъ дрейссенсій вверхъ по рѣкамъ (при помощи личинокъ этого быть не можетъ). Перенесеніе съ собою камешковъ имѣетъ и геологическое значеніе (въ озерахъ).

Что касается питанія Dreiss. polymorpha, то по Френцелю, она принадлежитъ къ животнымъ, питающимся органическимъ детритусомъ (Detritusfresser).

---

[1]) J. Frenzel. Zur Biologie von Dreissensia polymorpha Pallas. Archiv für die ges. Physiologie. Bd. 67. 1897.

Къ стр. 576.

Мнѣніе Грея [1]) о занесеніи Dreiss. polymorpha въ Англію съ влажнымъ строевымъ лѣсомъ внутри кораблей поддерживается и Кеппеномъ (l. c. p. 291).

Къ стр. 638.

Въ упомянутой выше статьѣ Кеппена неоднократно разсматривается вопросъ о первоначальной родинѣ Dreiss. polymorpha, и за таковую принимается Каспій. Въ Европу Dreiss. polymorpha проникла, по Кеппену, изъ Волги. Черное море не могло служить такимъ исходнымъ пунктомъ. Наши изслѣдованія показываютъ, что Dreiss. polymorpha является автохтономъ Понто-Каспійской области и что въ началѣ четвертичной эпохи она обитала въ соленоватоводномъ эвксинскомъ бассейнѣ, занимавшемъ мѣсто нынѣшняго Чернаго моря, откуда она проникла въ береговыя озера Варны, Деркоса и въ Малую Азію. Вѣроятно, ея присутствіе поэтому и въ Дунаѣ четвертичной эпохи, откуда она, можетъ быть, и проникла еще въ доледниковую эпоху къ сѣверу и западу. Многіе авторы указываютъ именно на нахожденіе Dreiss. polymorpha въ западно-европейскомъ дилювіи, какъ-то Іенцшъ [2]) и Ротплетцъ [3]). Этотъ фактъ заставляетъ думать, что распространеніе ледниковъ вытѣснило Dr. polymorpha отсюда, такъ что ей снова пришлось завоевывать прежнюю свою область, при этомъ центромъ заселенья центральной Россіи, Германіи, Франціи и Англіи мы считаемъ вмѣстѣ съ Кеппеномъ Волгу.

---

[1]) Gray. Annals of Philosophy. New. Ser. Vol. IX. 1825.

[2]) Bericht über die geologische Durchforschung der Provinz Preussen im 1877. Schriften d. physikalisch-oekonomischen Ges. zu Könhgsberg. Bd. XVIII. p. 130.

[3]) Das Diluvium um Paris. Neue Denkschriften d. Schweiz. Gess. f. d. ges. Naturwiss. Bd. XXVIII, 1881—1882.

Resumé.

Die vorliegende Schrift stellt das erste Supplement zu meiner Monographie: «Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens» (Travaux de la Société des naturalistes de St.-Pétersbourg, Vol. XXV, 1897). Seitdem diese Monographie erschienen ist, habe ich verschiedene neue Materialien gesammelt, neue und alte bisher mir unzugängliche Literatur kennen gelernt und so bin jetzt im Stande dieses erste und ich hoffe nicht das letzte Supplement zu liefern. An dieser Stelle bringe ich meine aufrichtige Dankbarkeit folgenden Herren, welche mir durch die Zusendung ihrer Originalien und neuer Formen behülflich waren, und nämlich: Prof. Sp. Brusina in Zagreb, Herr Dall in Washington, Emm. Lörenthey in Budapest, Prof. F. Löwinson-Lessing und Prof. Kennel in Juriew, Dr. P. Oppenheim in Charlottenburg bei Berlin und Prof. Fr. Toula in Wien.

Das russische Text des Supplements ist fragmentarisch und die Zusätze sind entsprechend den Seiten der Monographie angeordnet. Ich stehe von einer genauer Wiedergabe aller Zusätze, insbesondere der stratigraphischen Inhalts ab und gebe hier nur die Beschreibung neuer oder wenig bekannten Formen über.

Congeria leucophaeta Conrad. Dall bestätigt unsere Behauptung, dass Mytilopsis leucophaetus in der That eine Congeria ist. Er glaubt, dass zu den Synonymen desselben gehören: Dreissena americana Recluz und Dreissena Riisei. Ich kann darüber nicht urtheilen, da mir die nöthigen Materialien fehlen. Nach Dall kommt die Art auch im fossilen Zusande in Florida vor (Tertiary Fauna of Florida, part IV, p. 808).

Congeria panticapea (?) Andrusov. Hierher gehört wahrscheinlich eine von Sinzov (Opisanije njekotorych vidov neogenovych okamenjelostej, najdennych v Bessarabiji i v Chersonskoj guberniji. Sap. Nov. Obšč. Est. Bd. 21, Lief. 1, p. 64) in den mäotischen Schichten von Bogdanovka gefundene Congeria, welche dieser Autor unter dem Namen von Cong. sub-Basteroti anführt.

Congeria Spinicrista Lörenthey. Ich gebe eine Figur dieser Art, nach einem mir von Lörenthey geschickten Exemplare.

Congeria Schmidti Lörenthey. (Taf. I, fig. 12—14). Herr Lörenthey hat die Liebenswürdigkeit gehabt mir seine Originale zur Untersuchung schicken. Diese Untersuchung gestattete mir mich zu überzeugen, dass Congeria Schmidti und Congeria simulans eine und dieselbe Art sind. In meiner Monographie ist auch ein Exemplar dieser Art aus Wiesen abgebildet;

in welchen stratigraphischen Verhältnissen wurde dasselbe gefunden, bleibt mir aber unbekannt. Vielleicht ist es auch dieselbe Form, welche R. Hörnes aus Wiesen unter dem Namen von Cong. cf. triangularis aus den obersten «sarmatischen» Horizonten anführt [1]).

Congeria sp. Auf der Taf. I, fig. 16—18 gebe ich die Abbildung jener Form aus Rio Hacha in Neu Grenada, welche in meiner Monographie auf der Seite 660 erwähnt ist und welche ich von Prof. Martens in Berlin erhalten habe. Da ich mich nicht überzeugen konnte ob dieselbe von Congeria Milleri Clessin aus Ecuador verschieden ist.

Congeria africana van Beneden. Taf. I, fig. 21—22. Ich gebe hier die Abbildung dieser Art nach einen von Prof. Martens mir liebenswürdig geschenkten Exemplare.

Congeria Kenneli Andrus. nova Sp.

Taf. IV (II) fig. 24—26b.

Die Muschel von mittlerer Grösse, eng, stark gewölbt, mit spitzen nicht selten corradirten Wirbeln. Oberrand schwach convex, der Hinterrand, ebenso lang, fast gerade, mit dem Oberrand einen fast rechten dorsalen Winkel bildend. Der Unterrand stark unter den Wirbeln eingebogen. Die Kiellinie stumpf, liegt in der Mitte. Das Ventral—und das Dorsalfeld gleich steil. Das Dorsalfeld ist bei dem dorsoanalen Winkel etwas eingebogen. Auf der Kiellinie und fast in der Mitte des Dorsalfeldes bemerkt man 2 Reihen radial geordneten Schuppen. Das Septum ist vertieft, Apophyse abgestumpft, stark nach innen gerichtet, von oben fast unsichbar.

Dimensionen: Länge—24 mm., Breite—11,5 mm., Länge des Oberrandes—14 mm.

Loc: Insel Trinidad.

Diese Congeria wurde mir von ihrem Finder, Prof. Kennel in Juriew, liebenswürdig zur Beschreibung übergeben. Ich beschreibe die Congeria von Trinidad als neu, da dieselbe, obwohl der Congeria Riisei vom Insel St. Thomas ähnlich, jedoch nicht mit voller Sicherheit weder mit dieser, noch mit anderen americanischen Congerien identificirt werden kann. Eine doppelte Schuppenreihe, welche Congeria Kenneli auszeichnet, existirt auch bei Congeria Riisei, domingensis, africana, americana und ornata.

Congeria Holmi D'Ailly. Diese Art wurde im 1897 von D'Ailly aus Ekumbi (Kamerun) beschrieben. Autor glaubt, dass die «Gattung» Mytil-

---

[1]) Die sarmatischen Conchylien aus Oedenburger Comitate, Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Bd. 47.

posis rein americanisch ist und beschreibt seine Art unter dem Namen von Dreissensia, erwähnt aber «lamina», so dass kein Zweifel existiren kann, dass diese Form, welche der Cong. africana nahe steht, eine Congeria ist.

Congeria Rossmaessleri und **Congeria Sallei** sollen nach Dall identisch sein und kommen demnach in Florida, bei Tampa und bis Brasilien vor.

Congeria cochleata kommt nach Dall bei Colon auf dem Isthmus Darien vor. Man glaubte bisjetzt, dass diese in Port von Antwerpen gefundene Art ein Immigrant aus Africa sei; von manchen Autoren werde sie sogar für ein Synonym der Congeria africana gehalten. Es wäre desshalb sehr interessant sein die neue Bestätigung dieser Bestimmung zu erhalten.

«**Dreissena**» **Acuta** Etheridge (Qu. J. of Geol. Soc. Vol. 45, p. 82, 1879). Diese Form wurde aus Kanama auf dem Fluss Javary, in 50 Meilen von dessen Einmüudung in Amazonenfluss kurz beschrieben.

Hier kommt sie in den tertiären Brackwasserablagerungen vor, welche eine grosse Aehnlichkeit mit den Schichten von Pebas darstellen. Es ist wohl möglich, dass die Art von Etheridge mit der Pebas'schen Congeria fragilis identisch ist.

Congeria lamellata Dall. Diese Art kommt in den pliocänen Ablagerungen Florida's.

Congeria eocaena Oppenheim. Ich gebe hier die Abbildung eines Originalexemplars des Autors, welches mir zur Verfügung gestellt wurde.

Congeria Halavatsi A. Brusina.

Taf. III (I), fig. 1—3.

Synonymik siehe russischen Text, s. 70.

Die Schale ist gross, dreieckig, sehr gewölbt. Der Oberrand geradlinig, einen rechten Winkel mit dem Hinterrand bildend, welcher ebenso lang ist, wie der obere. Unterrand gewölbt oder vielmehr etwas geknickt. Wirbel spitz, etwas nach vorn gebogen. Ein deutlicher Kiel in Gestalt einer dicken Schnur richtet sich von den Wirbeln nach hinten und liegt näher dem Unterrande. Ihm parallel, in dem den Wirbeln näher liegenden Theile, kann man eine flache rasch verschwindende Falte beobachten. Das Dorsalfeld ist ziemlich sanft geneigt und fällt gleichmässig zu dem oberen und dem hinteren Rande. Das Ventralfeld sehr steil und besitzt eine vertiefte Rinne in dem dem Kiel angrenzenden Theile. Septum dick und im Verhältniss zu der Grösse der Muschel klein. Apophyse deutlich sichtbar, spitzt nach hinten gerichtet. Die Byssalspalte kaum entwickelt.

Dimensionen: Länge — 60 mm., Breite — 45 mm., Dicke—28 mm., Länge des Oberrandes — 48 mm., Länge des Hinterrandes—50 mm.

Loc.: Szegzard.

Diese Form wurde von Lörenthey als Congeria triangularis bestimmt. Sie hat in der That sehr viel Gemeinsämes mit der letzten Form. Brusina unterscheidet seine Art von Congeria triangularis durch folgende Merkmale: 1) Congeria Halvatsi ist immer grösser, 2) sie ist nicht scharf superfötirt und 3) hat keine bis zum Hinterrand verlaufende Kielfalte. Lörenthey betrachtet diese Merkmale als ungenügend. Im einem Briefe an mich (datirt von 8-ten Dec. 1896) schreibt er das Folgende: «was die Grösse anbelangt, so ist diese letztere in der That bedeutender, als bei den Exemplaren von Tihany und Radmanyest, bei Szegzard aber kommen solche Exemplare, welche nur etwas grösser sind; 2) was die Superfötation anbelangt, so kann ich mit Sicherheit sagen, dass die Szegzarder Exemplare meistentheils ebenso superfötirt sind, wie die von Radmanyest und Tihany; 3) endlich, was die dorsale Kielfalte betrifft, so ist sie nicht immer gleich entwickelt, bald ist sie stärker, bald schwächer, was ebenso bei den Exemplaren von Kup und Radmanyest beobachtet werden kann.... Auf diese Weise kann ich keinen anderen Unterschied constatiren, als die Grösse. Diesen Unterschied kann ich aber nicht für wichtig halten, da nach den Umständen wechseln auch die Lebensbedingungen und mit denselben auch die Grösse. Sonst könnte man nicht einen Riesen und einen Zwergen in eine Species vereinigen...» Diese Bemerkungen Lörenthey's zeigen, dass zwischen der typischen Cong. triangularis aus Radmanyest und der Form von Szegzard ein enger genetischer Zusammenhang existirt und von diesem Standpunkt wir das Recht hätten die beiden extremen Formen mit demselben Namen zu bezeichnen. Wenn wir aber in Betracht ziehen, dass ein gewisser Unterschied zwischen beiden auch mit dem Unterschiede im geologischen Alter zusammenfällt, so müssen wir in der Szegzarder Form eine von den Mutationen des Haupttypus sehen, welche er im Laufe der Zeiten erzeugte. Solche sind auch Congeria Hörnesi und Congeria croatica, mit welchen die Szegzarder Form ebenso viel Aehnlichkeit darstellt, als mit dem Haupttypus; sie unterscheidet sich von Cong. Hörnesi durch ihren stumpferen Kiel und ihre mehr rechtwinkelige Gestalt, während bei Cong. croatica der dorsoanaler Winkel. spitz und flügelförmig wird. Der Kiel bei Cong. croatica ist noch schärfer, als bei Cong. Halavatsi. Bei Cong. Hörnesi beobachtet man Spuren der zweiten dorsalen Falte, während bei C. croatica dieselbe ganz fehlt.

Congeria Lorentheyi Andrus.

Taf. I, fig. 4—6.

1894. Congeria triangularis-rhomboidea Lörenthey, Fauna von Szegzard, Nagy-Manyok und Arpad. Mittheilungen aus d. Jahrb. d. kg. ung. geol. Anstalt. Bd. X, p. 82

Die Muschel ist gross, sehr gewölbt und buckelig. Der Oberrand kaum convex, durch die stark entwickelte Wirbel etwas verdeckt. Dorsoanaler Winkel stumpf. Der Hinterrand ziemlich gerade, etwas kürzer, als der Oberrand. Der Unterrand ist geknickt. Die Knickung liegt den Wirbeln etwas näher, als dem Hinterende. Aus zwei Theilen des Unterrandes ist der hintere gerade, der vordere schwach concav. Die Wirbel spitz, stark eingerollt. Kiel ist hoch, scharf entwickelt, in Folge der unregelmässigen Superfötation knotig. Dorsalfeld schwach eingebogen. Der Knickung des Unterrandes entsprechend, besteht auch das Ventralfeld aus zwei Theilen: der vordere stellt eine vertical abfallende Fläche, der hintere ist eine gedrehte Fläche, welche längs der Kiellinie eine flache Rinne zeigt. Auf dem Dorsalfelde in der Nähe der Wirbel Spuren einer zweiten Kielfalte, welche nach hinten verschwindet. Septum dick, verhältnissmässig klein. Apophyse in Gestalt eines dicken Tuberkels, deutlich sichtbar.

Dimensionen: Länge—60 mm., Breite—32 mm., Länge des Oberrandes—40 mm., Länge des Hinterrandes—36 mm., Länge des Unterrandes—27+32, Dicke—14 mm. Das sind Dimensionen des Exemplars von Szegzard, das Exemplar von Magyar-Szek misst: in die Länge—38 mm., in die Breite—26 mm., Länge des Oberrandes—24 mm., des Hinterrandes—27 mm., des Unterrandes 16+23, Dicke—circa 13 mm.

Loc. Szegzard und Magyar-Szek.

Diese Form stellt nach Lörenthey eine Uebergansform zwischen Cong. triangularis und Cong. rhomboidea. Dass diese beiden Formen genetisch mit einander gebunden seien, dachte schon Neumayr (Congerien-und Paludinensch. Slavoniens, p. 25), jedoch haben meine Untersuchungen gezeigt, dass die Formen aus der Gruppe rhomboideae eine grössere Verwanschaft mit einigen Formen aus der Gruppe modioliformes aufweisen. Mir war es desshalb höchst interressant die von Lörenthey erwähnte Formen kennen zu lernen. Der Autor war so liebenswürdig, dass er mir seine Originalien zur Untersuchung schickte. Somit konnte ich mich überzeugen, dass die Umrisse beider Exemplare, welche er mir geschickt hat, in der That rhombisch sind, dass aber im Uebrigen sie der Cong. triangularis sehr nahe stehen. Die allgemeine Gestalt, die Wirbel, der Kiel und die Superfötation, obwohl

nicht so scharf, sind dieselben. Das Szegzarder Exemplar ist insbesondere der Cong. Halavatsi aus derselben Localität ähnlich. Von der letzteren Form unterscheidet sich die von uns als neu betrachtete Form durch den schwach entwickelten Flügel (der dorsoanaler Winkel beträgt: bei Cong. triangualaris—80°, bei Cong. Halavatsi—90°, bei Cong. Lörentheyi—110°). Ein anderer Unterschied besteht darin, dass der Unterrand bei unserer Form ist stark geknickt und die Muschel auf diese Weise eine rhombische Gestalt annimmt und folgenderweise eine Aehnlichkeit mit Cong. rhomboidea erhält. Ich wage zu denken, dass diese Aehnlichkeit nur eine äusserliche ist. Der winkelide Unterrand ist ja freilich für die Gruppe der rhomboideae bezeichnend, ist aber nicht nur denselben eigen und stellt nicht die Hauptcharakteristik der Gruppe dar. Der winkelige Unterrand kommt auch bei triangulares vor. Sogar die typischen Cong. triangularis aus Orešac haben einen stark geknickten Unterrand, fast ebenso wie bei Cong. Lörentheyi. Dieselbe Eigenthümlichkeit beobachtet man auch bei Cong. Wähneri. Jedenfalls ist das Ventralfeld bei rhomboideae immer grösser, und, was die Hauptsache ist, sind die Klappen bei denselben ungleich. Zu meinem Leidwesen, sind beide Exemplare von Cong. Lörentheyi als rechte Klappen vorhanden, welche auch bei rhomboideae gewölbte Wirbel besitzen. Ich wage aber zu behaupten, dass nach der äusseren Form zu urtheilen, hatten auch die linken Klappen der C. Lörentheyi gewölbte Wirbel.

Congeria euchroma Oppenh. Ich gebe hier eine Abbildung nach dem mir liebenswürdig zugeschickten Original des Autors. (Taf. III (I), fig. 23—24)

Congeria Kochi nov. sp.

Taf. III (I), fig. 8—11.

1800. Congeria Brardi Koch. Geologische Beschreibung des S-Andreä-Visegrader und des Piliser Gebirges. Mittheilungen d. ungarischen geol. Anstalt.

Muschel ist dick, stark gewölbt und in der Richtung der Kiellinie sehr ausgezogen. Der dorsale (obere) Rand bildet, wie es scheint, einen rechten Winkel mit dem Hinterrande. Der letzere ist lang; wie er gestaltet war, kann man mit einer Genauigkeit nicht sagen, da alle Exemplare stark beschädigt sind. Der Unterrand lang, fast gerade. Kiellinie schwach S—förmig und liegt dem Unterrande näher, sie ist durch einen sehr stumpfen Rand bezeichnet Von der Kiellinie fallt die Oberfläche der Schale nach beiden Seiten steil. Am Ventralfelde befindet sich eine stark entwickelte Byssalspalte. Das Dorsalfeld ist eingebogen und schwach flügelförmig erweitert. Wirbel spitz und eingerollt. Weder das Septum, noch die Apophyse konnte ich beobachten.

Loc.: aquitanische Schichten von Nagy-Almas im Comitate Kolos (Ungarn).

Dimensionen: die Länge des grössten Exemplars—27 mm., andere Dimensionen führe ich nicht, da kein einziges ganzes Exemplar vorliegt.

Diese Form ist jedenfalls von Cong. Brardi verschieden, wie der Grösse nach, sowie auch der Form des Dorsalfeldes. Das letztere ist flügelförmig erweitert. Man kann also diese Form mit Cong. Bittneri vergleichen, diese letztere hat aber einen schärferen Kielenrand und ist mehr gewölbt. Wahrscheinlich gehört auch Cong. Kochi zur Gruppe eocaenae. Obwohl die uns vorliegende Exemplare schlecht erhalten sind, glaube ich Recht zu haben, wenn ich dieselben als eine neue Art beschreibe, da ich sie mit keiner mir bekannten Art identificiren kann. Es ist auch unzweifelhaft, dass auch alle übrigen aus dem Oligocän Ungarns als C. Brardi citirten Formen, von dem Typus ganz verschieden sind. Da ich aber über dieselben nicht verfüge, so kann ich nichts darüber sagen, in welchem Verhältnisse sie zu Cong. Kochi stehen.

Congeria navicula Andrus.

Taf. IV (II), fig. 34—37.

Diese Form wurde gleichzeitig mit mir unter dem Namen von Cong. pseudorostriformis von Sinzov beschrieben. Dieser Autor glaubt, dass bei Kertsch Cong. novorossica nicht vorkommt. In der That habe ich früher mit Congeria novorossica Sinz. auch einige andere, freilich sehr nahe stehende Formen vereinigt, welche ich dann später als Cong. navicula und Cong. modiolopsis von dem Typus abgetrennt habe, jedoch kommt auch die typische Cong. novorossica bei Kertsch vor, wie es die Abbildungen 32 und 33 (Taf. IV (II) zeigen. Ausser dem Typus kommt bei Kertsch eine sehr in die Länge gezogene Varietät (Taf. IV (II), fig. 31), welche ich mit dem Namen var. oblonga bezeichne. Näheres über die Synonymik der gegebenen Figuren siehe den russischen Text, S. 78.

Congeria Martonfii Lör. (Congeria subglobosa juv. Brus., Congeria selenoides Brus. in Lör.) In meiner Monographie bildete ich jene kleine Congerien aus Markuševac ab, welche Brusina in seiner Schrift über Markuševac-Fauna unter der Bezeichnung «Congeria subglobosa juv.» anführte. Fast zu derselben Zeit beschrieb Lörenthey eine Congeria Martonfii aus Szilagy-Somlyo, welche mit jenen kleinen Congerien aus Markuševac identisch zu sein schien. Unabhängig von Lörenthey ist auch Sp. Brusina zu dem Schlusse gekommen, dass die kleine Congeria aus Murkuševac eine winzige neue Art ist und keine junge C. subglobosa. Dass sieht man daraus, dass Lörenthey später zwischen den Synomymen von C. Martonfii eine Cong. selenoides Brus.

citirt. Ich gebe hier Abbildungen der Exemplare, die ich dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Lörenthey bekam, was meine Abbildungen in «Dreissensidae» anbelangt, so entspricht die Fig. 17 (Taf. XII) der Cong. Martonfii, was die Fig. 18 betrifft. so ist es wohl möglich, dass es junge subglobosa ist.

Congeria dactylus Brusina. Die von Brusina nur flüchtig erwähnte Art habe ich nach den mir freundlich zugeschikten Photographien kennen gelernt. Es ist ein Fragment einer grossen, dicken Art. Dieses Fragment ist 29 mm. lang, die Muschel sollte aber, wenn man nach den Zuwachsstreifen urtheilt, bis 50 mm. lang gewesen sein. Die Gestalt der Muschel ist sehr originell. Der Oberrand ist gerade und lang, der Hinterrand ist nicht erhalten, sollte aber abgestutzt sein, denn die Zuwachstreifen an dem erhaltenen Theil der Oberfläche unter einem rechten Winkel sich biegen. Der Unterrand welcher, von vorne schief verläuff, wird auch nach hinten dem Oberrande parallel. Wirbel zugespitzt und nach unten gebogen, stark hervortretend, was aber theilweise der Verwitterung zuzuschreiben ist. Septum sehr gross, vertieft, der Muskelabdruck nimmt nicht die ganze Oberfläche des Septums auf. Apophyse deutlich horizontal, liegt in der unmittelbaren Fortsetzung des Septums.

Es ist schwer über die systematische Lage dieser Art zu urtheilen. In ihrem Gesammthabitus kann man eine gewisse Aehnlichkeit mit Dreissensiomya entdecken, auch das Verhältniss des Septums zur Apophyse erinnert das bei Dreissensiomya aperta Desh., jedoch liegen bei allen Dreissensiomyen die Wirbel subterminal, während bei Cong. dactylus dieselben terminal sind. Ausserdem kennen wir nicht, ob die Muschel einen Hiatus und eine Mantelbucht besass.

Auch mit Cong. scrobiculata zeigt diese Art eine gewisse Aehnlichkeit, doch ist diese letzere Art sehr klein und seine Schale verbreitet sich rasch nach hinten, obwohl die Structur des Vorderendes und das Charakter des Septums an diese Art sehr erinnern.

Congeria pseudoauricularis Lörenthey. Diese Form, welche ich in meiner Monographie zu den Dreissensien stellte, gehört in der Wirklichkeit der Gattung Congeria, wie es mir der Autor brieflich mittheilte und wie ich mich selbst nach den von ihm zugeschickten Exemplare überzeugte. Die Form errinert sehr an Congeria Gittneri. Ich gebe auf der Taf. III. Abbildungen der mir zugeschikten Exemplaren (fig. 25—27).

Dreissensia exigua Roth. (Taf. IV (II), fig. 6—10). Diese Form lasse ich nach den vom Herrn Lörenthey mir zugeschikten Exemplaren zur Abbildung. Die Form steht der Dreissensia rostriformis und anderen verwandten Formen äusserst nahe. Einige Unterschiede zeigt die Zusammenstellung der relativen Grössenverhältnissen auf der Seite 83.

Dreissensia Sabbae Brusina. Nach Prof. Brusina soll die unlängst beschriebene Dreissensia rumana mit seiner Dreissensia Sabbae identisch sein. Meiner Ansicht nach stellt die rumänische Art eine der zahlreichen Varietäten von Dreiss. rostriformis Desh. dar, während Dreiss. Sabbae wahrscheinlich eine selbständige Form ist. Stefanescu verneint die Identität mit Dreiss. Sabbae, welche letztere er irrthümlich für eine recente Art hält.

Dreissensia minima Brus. (Taf. IV (II), fig. 1—5).—Diese kleine Art aus der Gruppe der rostriformes wurde mir von Herrn Lörenthey mitgetheilt und ich bringe hier die von ihm zugeschikten Exemplare von O—Kurd zur Abbildung. Von den anderen rostriformes unterscheidet sich diese Art durch einen fast geraden Unterrand und durch einen deutlich entwickelten rudimentären Vorderrand, was ihr eine Aehnlichkeit mit Dreiss. arcuata verleiht. Eine kleine Falte auf dem Dorsalfelde erinnert auch an Cong. novorossica und einige Dreissensiomya.

«**Dreissensia polymorpha** Pall?» Unter diesem Namen wird von Teisseyre eine Form aus «Pliocän» von Lapos in den Bacauer Karpathen erwähnt. Das Alter der Schichten von Lapos ist noch nicht genau festgestellt («Untere pontische, wenn nicht mäotische Stufe») ebenso nicht ganz sicher ist auch die Bestimmung der Form, welche leider nicht abgebildet ist, so dass ein eigener Urtheil erschwert ist.

Congeria proxima (M. Hörn.). Dieser Musealname wird von Teisseyre an eine kleine, wahrscheinlich mäotische Congerie aus dem Buzeuer Distrikte Rumäniens angewendet. Seinerzeit betrachtete ich jene Exemplare im Wiener Hof-Museum, welche M. Hörnes unter dem Namen von Cong. proxima bezeichnete (sie stammen aus Tinnye) und glaubte, es seien junge Exemplaren von einer irgendwelcher Form aus der Gruppe der C. Neumayri. Es kann sein, dass bei der näheren Untersuchung die Form von Tinnye in der That eine besondere Art darstellt und als eine besondere Form betrachtet werden kann. Ob die rumänische Form mit der Tinnyer übereinstimme, oder nicht, kann ich selbstverständlich nicht urtheilen, bemerke nur, dass alle kleine Congerien, welche ich in den mäotischen Schichten Rumäniens gefunden habe, mit der Ausnahme von Cong. homoplatoides, mit denen der russischen mäotischen Ablagerungen identificirt werden können. Es ist desshalb wohl möglich, dass die kleine Congeria aus Verba und Fintesci mit irgendwelcher mäotischen Congeria von Kertsch übereinstimme.

Dreissensia diluvii Abich.

Taf. IV (II), fig. 18—22.

Die Schale erreicht eine bedeutende Grösse, bleibt aber dabei dünn. Wirbell spitz, vorragend, schwach eingerollt. Oberrand schwach convex, nicht lang, zur flügelförmigen Erweiterung geneigt. Diese letztere ist sehr gut bei den mittelgrossen Exemplaren sichtbar, während dieselbe den jungen Exemplaren fehlt, und bei den grossen, erwachsenen wird der Flügel wiederum undeutlich. Der dorsoanaler Winkel ist, je nach der Entwickelung des Flügels von 90° bis 130° und 140°. Unterrand S-förmig ausgebogen, Byssalspalte eng. Unter den Wirbel bemerkt man einen zum Vorderende der Schale auslaufenden kurzen Wulst, so dass die Wirbel von einander gedreht sind. Kiellinie stark gebogen, manchmal unregelmässig und durch den scharfen Kiel bezeichnet. Dieser Kiel ist auf einer gewissen Strecke von den Wirbel fadenförmig, wird aber nach hinten oft sogar undeutlich. Auf einigen Exemplaren kann man noch eine zweite kaum deutliche Dorsalfalte beobachten. Das Dorsalfeld ist steil, doch nicht vertical. In der linken Klappe unter den Wirbeln befindet sich einen lamellöser Fortsatz, Li gamentgrube ist 2/3 des Oberrandes gleich lang. Septum gross, dünn. In der Unterseptalgrube bemerkt nicht selten Pseudosepta.

Dimensionen: Länge von 20 bis 49 mm., Breite von 13 bis 24 mm., Länge des Oberrandes von 14 bis 28 mm., Dicke von 6 bis 13 mm.

Loc.: ausser von Abich angeführten Localitäten (siehe «Dreissensidae» S. 327) habe ich zahlreiche Exemplare dieser Form von Basch-schuragöl (Transkaukasien) von Prof. Löwinson-Lessing erhalten.

In meiner Monographie habe ich, auf Grund der Abich'schen Zeichnungen die Ueberzeugung geäussert, dass diesse Art selbständig ist, obwohl O. Grimm dieselbe mit Dr. polymorpha identificiren wollte. Ich war sogar nicht ganz sicher, ob die Abich'sche Art der Gattung Dreissensia oder Congeria gehöre. Später überzeugte ich mich im Berliner Museum durch die Untersuchung des dort aufbewahrten Exemplars, dass es eine Dreissensia ist, und dabei eine selbständige Art. Gegenwärtig verfüge ich über zahlreiche Exemplare verschiedenen Alters, welche mir liebenswürdig von Prof. Löwinson-Lessing geliefert wurden: dieses Material gestattet mir die Art noch näher zu charakterisiren. Sie ist ganz von Dr. polymorpha verschieden und nähert sich vielmehr durch die flügelförmige Erweiterung zu Dr. Muensteri. Von der letzten Art unterscheidet sich aber Dr. Diluvii durch ihre dünne Schale und fadenförmigen Kiel. Diese Eigenschaft (den fadenförmigem Kiel) besitzen, wie wir wissen, noch die Dreiss. cristellata und die Dreiss. filifera.

Von der Dreiss. filifera unterscheidet sich die Abich'sche Art durc ihre bedeutendere Grösse und unregelmässige Form, von der Dreiss. cristellata ebenso durch bedeutendere Grösse, flügelförmige Erweiterung des Oberrandesh und gewölbtere Schale.

Um von dem Inhalte der übrigen Zusätze Vorstellung zu geben, gebe ich einen folgenden Inhaltverzeichniss:

Zur Seite 498. Berichtigung der irrthümlichen Bestimmung der Schichten von Mogyoros uns Sarkas in Ungarn mit Cyrena semistriata als ligurisch. In der That sind sie aquitanisch.

Zur Seite 412. Bemerkungen über Oncophora-schichten.

Zur Seite 414. Zusätze zu der Liste der Fauna von Dugoselo-schichten.

Zur Seite 418. Bemerkung über das Vorkommen einer Congeria in den Oncophoraschichten Galiziens.

Zur Seite 418. Bemerkung über dass Vorkommeu einer «Dreissensia» in den sarmatischen Schichten Rumäniens.

Zur Seite 439. Kritische Bemerkungen über die Abhandlungen Gorianović: «Das Tertiär des Agramer Gebirges», «Die Fauna der unterpontischen Bildungen von Londgica in Slavonien» und «Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vižanovec in Kroatien». Die gegenseitige Verhältnisse der von Gorianović gegebener Classification der Schichten und meiner Classification sind in der synoptischen Tabelle auf der Seite 104 resumirt.

Zur Seite 437. Neue Formen aus dem Radmanester Horizont.

Zur Seite 454. Neue Formen aus Görgetek. Bemerkungen über die stratigraphische Lage der Schichten von Görgetek.

Zur Seite 479. Kritische Bemerkungen inbetreff der Schriften Stefanescu's über die Tertiärbildungen Rumäniens.

Zur Seite 571. Ueber das Vorkommen von Dreiss. polymorpha in Newa, nach Köppen.

Zur Seite 571. Ueber das Vorkommen von Dreiss. polymorpha im Nord-Dwina. Meine Erklärung der Ursachen der nördlichen Grenze der Verbreitung von Dreiss. polymorpha ist nach Biroula unhaltbar.

Zur Seits 573. Ueber das Vorkommen von Dreiss. polymorpha in den Wasserleitungsröhren von Warschawa.

Zur Seite 575. Ueber das Bewegungsvermögen der Dreiss. polymorpha, nach Reichel, Weltner und Frenzel.

Zur Seite 638. Die Verbreitung der Dreiss. polymorpha im Diluvium.

Указатель именъ дрейссенсидъ.

Этотъ указатель содержитъ видовыя названія дрейссенсидъ, упоминаемыя въ этомъ дополненіи. Родовыя названія помѣщены въ скобкахъ. *Курсивомъ* обозначены синонимы, **жирнымъ шрифтомъ**—имена вновь описанныхъ видовъ (!) или видовъ, приводимыхъ мною впервые и неупоминаемыхъ мною въ моей монографіи. Жирныя цифры обозначаютъ страницы, гдѣ главнымъ образомъ говорится о видѣ. О тѣхъ видахъ, при которыхъ нѣтъ жирныхъ цифръ, упоминается лишь по случаю. Звѣздочкою * обозначены виды сомнительные или мало изученные.

* **Acuta** (Dreiss. ?) Etheridge. **68**.
acutangularis aff. May (Cong.). 80.
africana van Ben. (Cong.). 65, 66. Tab. III, 21—22.
alta aff. Sandb. (Cong.). 93.
americana Recluz (= leucophaeta Conr. fide Dall). 60, 66, 67.
aperta Desh. (Dr-mya). 80.
arcuata Fuchs (Dr-mya). 86.
auricularis Fuchs (Dreiss.). 81.
banatica R. Hörn. (Cong.). 95, 97, 98, 104, 108.
baraganica Andrus. (Dreiss.). 83, 84.
Basteroti Desh. (Cong.). 63.
Bittneri Andrus. (Cong.). 76.
Brardi Koch. (= Kochi Andrus.). 75.
Brardi ? Brogn. (Cong.). 76.
cochleata Kickx (Cong.). 61, 67.
cristellata Roth. (Dreiss.). 88, 91, 92.
croatica Brus. (Cong.). 71, 72, 96.
dactylus Brus. (Cong.). 80.
Deshayesi Cap. (Cong.) 62.
Diluvii Abich (Dreiss.). 90, 91. Tab. IV, fig. 18—22.
domingensis Recluz (Cong.). 66.
dubia May (Dreiss.). 87.
eocaena Opp. (Cong.). 69 Tab. III, fig. 19.
euchroma Opp. (Cong.). 69. Tab. III, fig. 23—24.
exigua Roth. (Dreiss.). 82. Tab. IV, fig. 6 – .
filifera (Dreiss.) Andrus. 91, 92.
fragilis Böttg. (Cong.). 68.
Gittneri Brus. (Cong.). 82.
Grimmi (Dreiss.) Andrus. 83, 84.
! **Halavatsi** Brus. (Cong.). **70**, 73. Tab. III, fig. 1 – 3
Holmi D'Ailly (Cong.). **66**.
homoplatoides Andrus. (Cong.). 89.
Hörnesi Brus. (Cong.). 71, 72.
! **Kenneli** Andrus. (Cong.). **65**. Tab. III fig. 24—26b.
! **Kochi** Andrus. (Cong.). **75**. Tab. III, fig. 8—11.
lamellata (Cong.). Dall. **68**.
latiuscula (Dreiss.) May. 86.
leucophaeta Conrad (Cong.). **60**, 66.
! **Lorentheyi** (Cong.) Andrus. **72**, 73. Tab. III, fig. 4—7.
Marcovići (Cong.) Brus. 96.
Martonfii (Cong.) Lör. 78, 82. Tab. IV, fig. 27—30.
* Mayeri (Dreiss. cf. Deshayesi var.—Sacco). 62.
minima (Dreiss.) Brus. 86. Tab. IV. fig. 1 – 5.
modiolopsis (Cong.) Andrus. 77.
Muensteri (Dreiss.) Brus. 91, 92.

navicula (Cong.) Andrus. **76**, 77, 78 Tab. IV, fig. 34—37.
Neumayri (Cong.) Andrus. 89.
* Neumayri aff. (Lampsacus). 62.
novorossica (Cong.) Sinz. 72, **78**, 113. Tab. IV, fig. 31—33.
nov. sp. (Martensi) (Cong.). 65.
ornata Mor. (Cong.). 66.
* panticapaea (Cong.) Andrus. ? **63**.
Partschi (Cong.) Cz. 94, 98, 104.
pedemontana Sacco (Dreiss. cf. latiuscula var.—). 85.
pernaeformis (Cong.) Andrus. 96.
Perrandoi (Prodreisseusia) Rover. 62.
polymorpha ? Pall. (Dreiss.) (Lapos). 87.
polymorpha Pall (Dreiss.) 91, 106, 114, 115.
* proxima M. Hörn. (Teisseyre) Cong.). 89.
pseudoauricularis Lör. (Cong.). 81. Tab. III, fig. 25—27.
pseudorostriformis (Cong.) Sinz. (= navicula Andrus.). 76, 77.
Riisei Dunk. (Cong.) (= leucophaeta Conrad fide Dall). 66, 67.
rhomdoidea M. Hörn. (Cong.). 73, 94, 96, 98, 102. 104, 109. 112.
Rossmaessleri (Cong.) Dunk. 67, 69.
rostriformis Desh. (Dreiss.). 83, 84, 85.
rumana (Dreiss.) Sabba (= rostriformis var.). 84, 85.
Sabbae Brus. (Dreiss.). 84, 85
Sallei Recl. (Cong.) (= Rossmaessleri, fide Dall) 67.
Schmidti (Cong.) Lör. **64**. Tab III, fig. 12—14.
Schröckingeri (Dr-mya). 96.
scrobiculata (Dreiss.) Brus. 81.
selenoides (Cong.) Brus. (=Martonfii Lör.). 79.
simplex (Dreiss.). 83, 84, 85.
Sowerbyi (Cong.) d'Orb. 75.
simulans (Cong.) Brus. (=Schmidti Lör.). 64.
spinicrista (Cong.) Lör. 64.
sub-Basteroti Tourn. (Cong.). 63.
subglobosa (Cong.) Partsch. 80.
subglobosa jun (= Martonfii Lör.). 78.
Torbari (Dreiss.) Brus. 63.
Tournoueri (Cong.) Andrus. 63.
triangularis Lör. non Partsch (= Halavatsi Brus.). 70.
triangularis-rhomboidea Lör. (= Lörentheyi Andrus.) 72.
Waehneri (Cong.) Andrus. 73
zagrabiensis Brus. (Cong.). 94, 95, 96, 98, 100.
zagrabiensis (Cong.) aff. 104.

Объясненіе таблицъ.

Tafelerklärung.

ТАБЛИЦА III (I).

Рис. 1—3. **Congeria Halavatsi** Brusina. Сегзардъ. Экз. изъ колл. Лёрентея. Нат. вел.

Рис. 4—6. **Congeria Lörentheyi** nov. sp. Сегзардъ. Оригиналъ Лёрентея. Нат. вел.

Рис. 7. **Congeria Lörentheyi.** Мадьяръ-Секъ. Оригиналъ Лёрентея. Нат. вел.

Рис. 8—11. **Congeria Kochi** nov. sp. Наги-Алмашъ. Оригин. экз. Congeria Brardi Koch. Нат. вел.

Рис. 12—14. **Congeria Smidti** Lörenthey. Оригиналъ Лёрентея. Увелич. около 2 разъ ($^5/_3$).

Рис. 15. **Congeria spinicrista** Lörenthey. Фотографія экз., присланнаго Лёрентеемъ. Увел. $^2/_1$.

Рис. 17—19. **Congeria sp.** Рio Гача. Экземпляръ, полученный отъ проф. Мартенса. Нѣсколько болѣе натуральной величины.

Рис. 20. **Congeria sp.** Изъ „нижне-понтическихъ" пластовъ Загреба. $^2/_1$.

Рис. 21—22. **Congeria africana** van. Beneden. Экземпляръ, полученный отъ проф. Мартенса. Увеличено около 2 разъ.

Рис. 23—24. **Congeria euchroma** Oppenheim. Оригиналы автора, рис. 23—увеличенъ въ 4 раза, рис. 24—около 3.

Рис. 25—27. **Congeria pseudoauricularis** Lörenthey. Оригинальные экз. автора. Силаги. Увеличено въ 4 раза.

TAFEL III (I).

Fig. 1—3. **Congeria Halavatsi** Brusina. Szegrard. Exemplar aus der Sammlung Lörenthey's. Nat. Gr.

Fig. 4—6. **Congeria Lörentheyi** nov. sp. Szegzard. Originalexemplar Lörenthey's. Nat. Gr.

Fig. 7. **Congeria Lörentheyi.** Magyar-Szek. Originalexemplar Lörenthey's. Nat Gr.

Fig. 8—11. **Congeria Kochi** nov. sp. Nagy-Almas. Originalien der Congeria Brardi Koch. Nat. Gr.

Fig. 12—14. **Congeria Schmidti** Lörenthey. Originalexemplar Lörenthey's. Vergrössert circa 2 mal ($^5/_3$).

Fig. 15. **Congeria spinicrista** Lörenthey. Photographie eines von Autor zugeschickten Exemplars. 2 mal vergrössert.

Fig. 17—19. **Congeria sp.** Rio Hacha. Exemplar von Prof. Martens erhalten. Etwas mehr als nat. Grösse.

Fig. 20. **Congeria sp.** „Untere pontische" Schichten von Zagreb. $^2/_1$.

Fig. 21—22. **Congeria africana** var. Beneden. Exemplar von Prof. Martens erhalten. Circa 2 mal vergrössert.

Fig. 23—24. **Congeria euchroma** Oppenheim. Originalexemplaren. Fig. 23—4 mal vergrössert, fig. 24—circa 3 mal.

Fig. 25—27. **Congeria pseudoauricularis** Lörenthey. Szilagy Originalexemplar von Autor. 4 mal vergrössert.

ТАБЛИЦА IV (II).

Рис. 1—5. **Dreissensia minima** Brusina. О-Курдъ. Оригинальные экз. Лёрентея. Увеличено въ 8 разъ.

Рис. 6—10. **Dreissensia exigua** Roth. Бодосъ. Рис. 6—7 увеличенъ въ 4 раза, рис. 8—10—около 2 разъ.

Рис. 11—22. **Dreissensia Diluvii** Abich. Башъ-Шурагёлъ. Рис. 11 и 22 увеличены въ 4 раза, остальные рисунки въ нат. величину.

Рис. 23. **Dreissensia cristellata** Roth Бодосъ. Увел. въ 2 раза.

Рис. 24—26b. **Congeria Kenneli** nov. sp. О-въ Тринидадъ. Нат. величина.

Рис. 27—30 **Congeria Martonfii** Lörenthey. Силаги-Шомліо. Ориг. экз. Лёрентея. Увел. въ 8 разъ.

Рис. 31—33. **Congeria novorossica** Sinz. Китень. Рис. 31 var. oblonga. Увелич. въ $^5/_2$. Рис. 32—33 typus. Увелич. въ $^5/_2$.

Рис. 34—37. **Congeria navicula** Andrus. Китень. Увеличено въ $^5/_2$.

TAFEL IV (II).

Fig. 1—5. **Dreissensia imnima** Brusina. O-Kurd. Originalexemplar von Lörenthey. 8 mal vergrössert.

Fig. 6—10. **Dreissensia exigua** Roth. Bodos. Fig. 6—7—4 mal vergrössert, fig. 8—10—circa 2 mal.

Fig. 11—22. **Dreissensia Diluvii** Abich. Basch-Schuragöl. Fig. 11 und 22 viermal vergrössert, die übrigen in nat. Gr.

Fig. 23. **Dreissensia cristellata** Roth. Bodos. 2 mal vergrössert.

Fig. 24—26b. **Congeria Kenneli** nov. sp. Insel Trinidad. Nat. Gr.

Fig. 27—30. **Congeria Martonfii** Lörenthey. Szilagy-Somlyo. Originalexemplare Lörenthey's. 8 mal vergrössert.

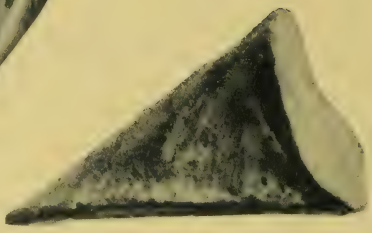
Fig. 31—33. **Congeria novorossica** Sinz. Kitenj. Fig. 31 var. oblonga $^5/_2$ mal vergrössert. Fig. 32—33. typus $^5/_2$ vergrössert.

Fig. 34—37. **Congeria navicula** Andrus. Kitenj. $^5/_2$ mal vergrössert.

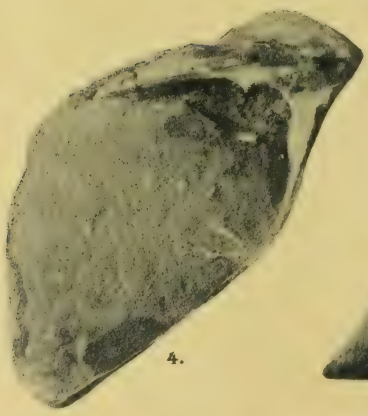
Н. АНДРУСОВЪ. Dreissensidae. Дополненіе первое.

1.

2.

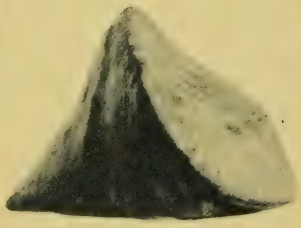


3.

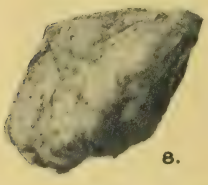


4.

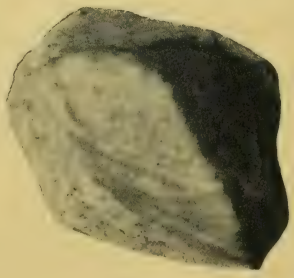
5.



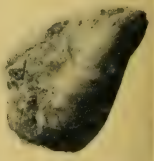
6.



8.



7.

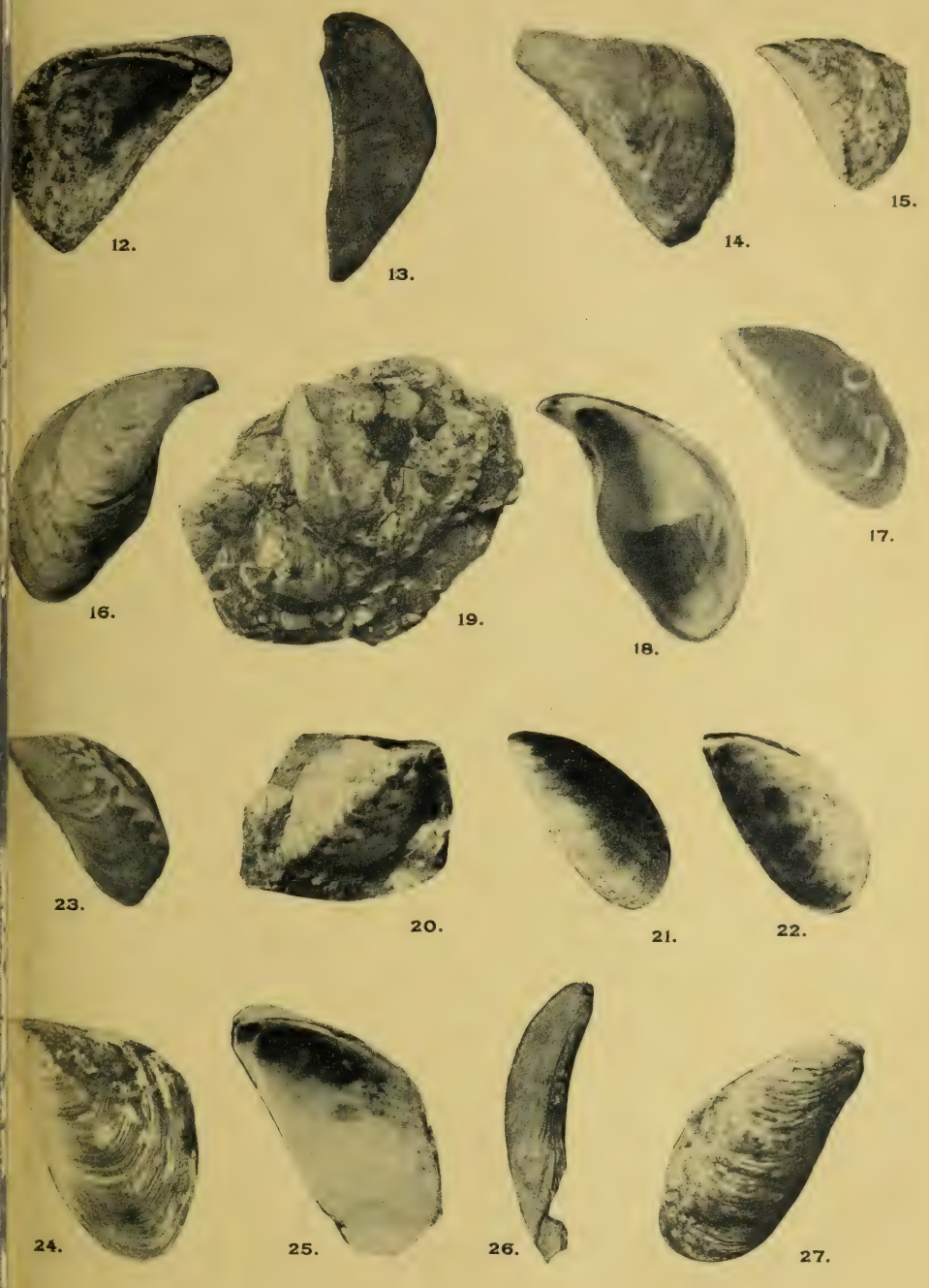


9.

10.

11.

Фототипія В. Кеш...


12.
13.
14.
15.
16.
19.
18.
17.
23.
20.
21.
22.
24.
25.
26.
27.

Н. АНДРУСОВЪ. Dreissensidae. Дополненіе первое.

1.

2. 3.

4.

5.

6.

8.

9.

10.

11.

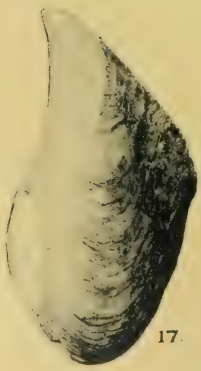
12.

13.

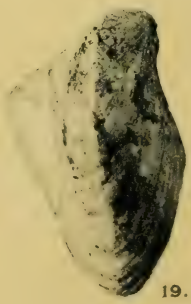
14.

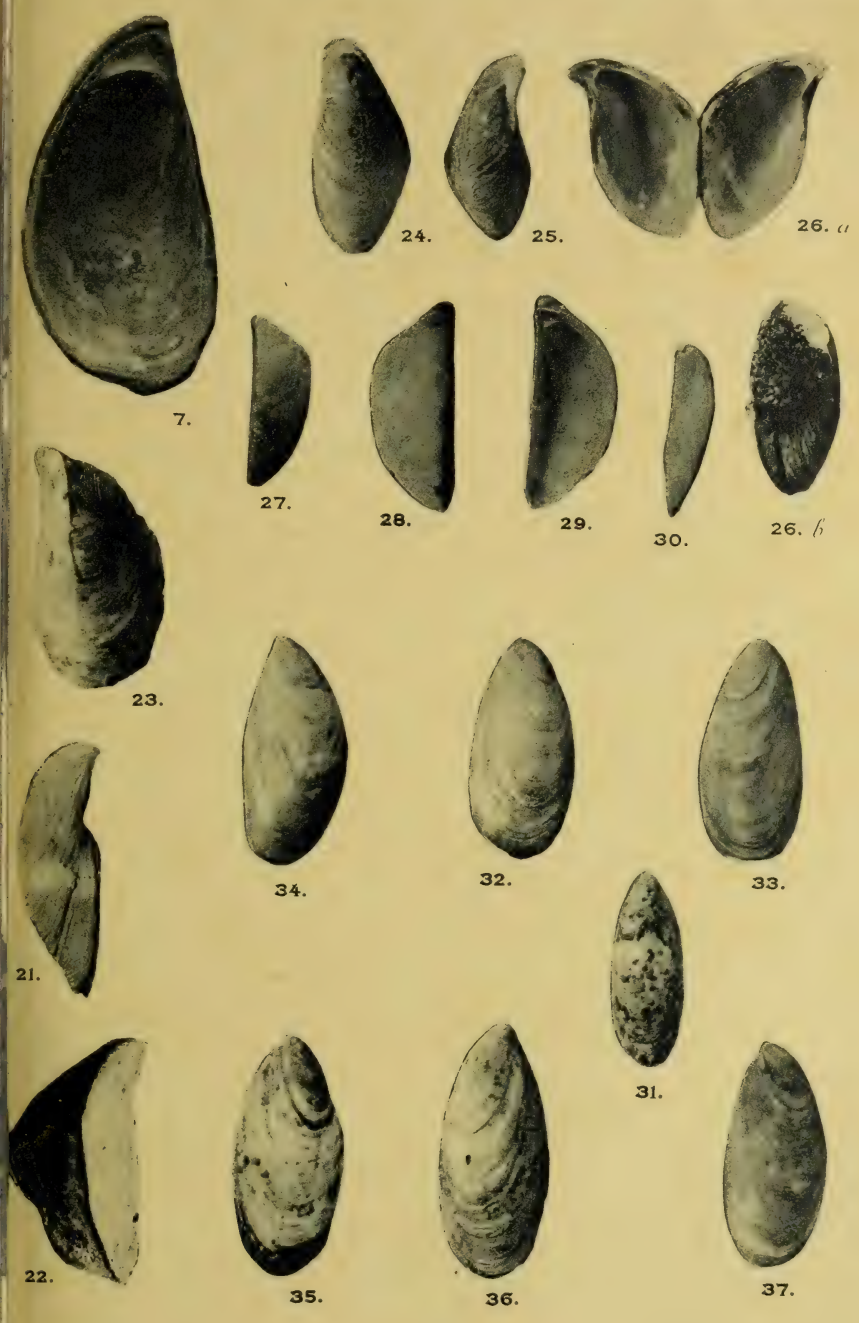
15.

16.


17.

18.


19.


7.
24.
25.
26. a
27.
28.
29.
30.
26. b
23.
34.
32.
33.
21.
31.
22.
35.
36.
37.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

Vol. XXX, livr. 5.

Avec 9 planches, 1 carte géologique et 2 figures dans le texte.

Section de Géologie et de Minéralogie.

ТРУДЫ

ИМПЕРАТОРСКАГО

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXX, выпускъ 5.

Съ 9 таблицами, геологической картой и 2 фигурами въ текстѣ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Маттисена.

1900.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

Vol. XXX, livr. 5.

Avec 9 planches, 1 carte géologique et 2 figures dans le texte.

Section de Géologie et de Minéralogie.

ТРУДЫ

ИМПЕРАТОРСКАГО

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXX, выпускъ 5.

Съ 9 таблицами, геологической картой и 2 фигурами въ текстѣ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Маттисена.

1900.

Печатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

506
LFN1ea

ОГЛАВЛЕНІЕ.

TABLE DES MATIÈRES.

(XXX, 5.)

Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ — Геологическій очеркъ Южно-Заозерской Дачи и Денежкина Камня на сѣв. Уралѣ (съ 9 табл., геолог. картой и 2 фиг. въ текстѣ).

F. Loewinson-Lessing — Esquisse géologique de la propriéte Ioujno-Saosersk et du mont Dénejkin Kamen dans l'Oural septentrional. (Avec 9 planches, 1 carte géologique et 2 figures dans le texte.

Оглавленіе.

Часть первая.

Стр.

Дневникъ и Описательная часть . . . . . **1—61**

Введеніе . . . . . 3—7

Маршрутъ и Дневникъ . . . . . 7—24

Описательная часть . . . . . 24—61

1. Западная часть дачи (Районъ Денежкина Камня) 26. Сѣверозападный уголъ дачи 40.
2. Центральный районъ между Шарпомъ и Кандой 40—48.
3. Восточная часть дачи (Лангуро-Екатерининскій районъ) 49. Юго-Восточный участокъ 56.

Часть вторая.

Общая сводка. Петрографическій очеркъ . . . . . **61—156**

Общая сводка . . . . . 63—79

Девонская система . . . . . 63—66

Третичная система . . . . . 66—67

Постпліоценъ . . . . . 67—79

(Рудныя мѣсторожденія 68—79).

Петрографическій очеркъ . . . . . 79—156

Пироксеновые порфириты и діабазы . . . . 80—85

Роговообманковые порфириты и ортофиры 85

Туфы . . . . . 85—86

Змѣевки 86

Кварциты и кристаллическіе сланцы . . . . 87—90

Стр.

Габбро-пироксенито-дунитовая формація Денежкина Камня . . . . . 90—156

Габбро и нориты 93. Пироксениты 107. Форелленштейны 111. Полосатыя габбро 114 Дунитъ 126. Жильная формація 127. Сіенито-діоритовыя породы 140. Метаморфизація и катакластическія явленія 143. Явленія дифференціаціи въ Денежкинской палеоплутонической формаціи 147.

Приложенія . . . . . **157—169**

Экскурсія черезъ Сѣверный Уралъ на Кутимъ 159—165

Таблица анализовъ . . . . . 166—167

Высоты 168

Нѣмецкое резюме . . . . . **169—255**

Замѣчаніе къ геологической картѣ 257

Объясненія таблицъ 259

Замѣченныя опечатки.

Inhaltsverzeichniss.

Russischer Text . . . . . **1—169**

Erster Theil . . . . . 1—61

Tagebuch und beschreibender Theil.

Einleitung . . . . . 3—7

Tagebuch . . . . . 7—24

Beschreibender Theil . . . . . 24—61

Zweiter Theil . . . . . 61—156

Allgemeine Uebersicht und Petrographische Skizze.

Allgemeine Uebersicht . . . . . 63—79

Petrographische Skizze . . . . . 79—156

Beilagen . . . . . 157—169

Excursion von der Solwa über den Ural zum Kutim . 159—165

Analysentabelle . . . . . 166—167

Höhenbestimmungen 168

Deutsches Résumé . . . . . **169—255**

Einleitung . . . . . 171—173

Beschreibender Theil . . . . . 173—185

1. Der westliche Theil . . . . . 174—180

Gebiet des Deneshkin Kamen 174. Die nordwestliche Ecke der Besitzung 179.

2. Der centrale Rayon zwischen dem Scharp und der Kanda . . . . . 180—181

Стр.
3. Der östliche Rayon . . . . . 181—185
Der Katherinen-Langursche Rayon 182. Das süd-östliche Gebiet 184.
Allgemeine Uebersicht . . . . . 185—196
Das Devonische System . . . . . 185—187
Das Tertiäre System . . . . . 187—188
Das Postpliocen 188
Die Erzlager . . . . . 188—196
Petrographische Skizze . . . . . 196—255
Die Pyroxenporphyrite und Diabase . . . . . 197—199
Die Hornblendeporphyrite und Orthophyre 199
Die Tuffe . . . . . 199—200
Die Serpentine 200
Die Quarzite und krystallinischen Schiefer . . . . . 200—203
Die Gabbro-Pyroxenit-Dunit-Formation des D. K. . . . 203—255
Die Gabbros und Norite 206. Die Pyroxenite 219. Die Forellensteine 221. Die gebänderten Gabbros 223. Der Dunit 232. Die Gangformation 233. Syenitdioritische Gesteine 243. Metamorphismus und kataklastische Erscheinungen 245. Die Differentiationserscheinungen in der paläoplutonischen Formation des Deneshkin Kamen 249.
Verzeichniss der Analysen 256
Bemerkungen zur geologischen Karte 257
Erklärung der Tafeln 259
Bemerkte Druckfehler

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

Дневникъ и Описательная часть.

Введеніе.

Предлагаемый геологическій очеркъ Южно-Заозерской Дачи является результатомъ двухъ экскурсій, предпринятыхъ мною въ означенную мѣстность въ 1898 и 1899 гг. по приглашенію Зауральскаго Горно-Промышленнаго Общества, собственника этой дачи. Моей непосредственной задачей было геологическое изслѣдованіе дачи; но рядомъ съ этимъ пришлось вести и рекогносцировочныя развѣдки на золото и платину, такъ какъ безъ такого рода развѣдокъ было-бы невозможно дать заключеніе о золотоносности дачи — а этотъ вопросъ, конечно, интересовалъ Общество болѣе всѣхъ другихъ. Немало времени было посвящено детальному ознакомленію съ главной розсыпью дачи, а именно съ Екатерининско-Лангурскимъ райономъ. Эти обстоятельства, въ связи съ трудностями, съ какими сопряжено экскурсированіе въ мѣстности, сплошь покрытой лѣсами и болотами, лишенной населенія и дорогъ, за исключеніемъ пяти населенныхъ пунктовъ [1]) и небольшого числа дорогъ соединяющихъ эти пункты, наконецъ отсутствіе порядочной карты въ достаточной степени говорятъ за то, что трехмѣсячной экскурсіи недостаточно для детальной геологической съемки такой обширной мѣстности [2]). Поэтому различныя части дачи изслѣдованы неравномѣрно: нѣкоторыя,

---

1) Село Всеволодоблагодатскъ, деревни Стрѣлебная и Екатерининка, усадьба на Лангурѣ и Сольвенскій пріискъ.

2) Южно-Заозерская Дача занимаетъ площадь въ 120000 десятинъ.

какъ напр. сѣверозападный ея уголъ и юговосточный участокъ, изслѣдованы бѣгло, другія какъ Денежкинъ Камень, Екатерининско-Лангурскій районъ, напротивъ по возможности детально. Тѣмъ не менѣе мои изслѣдованія коснулись всей дачи и отъ дальнѣйшихъ экскурсій можно ожидать только деталей относительно той или другой мѣстности, а не новыхъ открытій. Изслѣдованіе прилежащей къ Лангуру и къ Всеволодоблагодатску мѣстности можно было производить небольшими экскурсіями изъ этихъ населенныхъ пунктовъ, пользуясь удобствами и комфортомъ. Изслѣдованіе-же остальныхъ частей дачи требовало продолжительныхъ отлучекъ изъ этихъ населенныхъ пунктовъ и снаряженія настоящихъ экспедицій, въ составъ которыхъ входило до 15 человѣкъ и столько-же лошадей. Только переѣзды по немногимъ колеснымъ дорогамъ приходилось дѣлать въ экипажѣ, въ такъ называемой качалкѣ; самую же экскурсію пришлось, конечно, дѣлать пѣшкомъ или верхомъ, питаясь главнымъ образомъ консервами и помѣщаясь въ палаткѣ или даже въ наскоро построенномъ изъ вѣтвей и брезента шалашѣ. Въ 1898 г. меня сопровождалъ инженеръ С. М. Кенигсбергъ и мой бывшій ассистентъ Р. Э. Крикмейеръ; въ 1899 г. кромѣ С. М. Кенигсберга часть экскурсій была совершена со мною также профессоромъ Кардифскаго университета Галловеемъ (Galloway) и его двумя сыновьями. Проводниками служили мнѣ мѣстные крестьяне П. Вилисовъ и А. Н. Лопатинъ, хорошо знающіе дачу, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ еще Боярскій и Пономаревъ.

Южно-Заозерская Дача находится въ Верхотурскомъ уѣздѣ Пермской губ. къ сѣверу отъ Богословскаго горнаго округа. Она непосредственно примыкаетъ къ Поясовому Камню, заключаетъ въ себѣ одну изъ главныхъ вершинъ сѣвернаго Урала — Денежкинъ Камень и протянулась узкой и длинной полосой на востокъ и юговостокъ. Какъ будетъ показано ниже, она и въ орографическомъ отношеніи, и по рудоносности распадается на три части. Благодаря золотоносности дача уже давно разрабатывается, а старыя шахты

свидѣтельствуютъ о томъ, что еще Походяшинъ производилъ въ ней развѣдки. Но въ геологическомъ отношеніи она до сихъ поръ можетъ считаться почти неизвѣстной.

Геологическій очеркъ Южно-Заозерской Дачи распадается на двѣ части. Первая посвящена моему маршруту и дневнику, напечатанному безъ существенныхъ измѣненій такъ, какъ были записаны мною наблюденія на мѣстѣ; я счелъ нужнымъ дать это описаніе во первыхъ потому, что изслѣдованная мною мѣстность является очень глухой и совершенно почти неизвѣстной, во вторыхъ потому что для нѣкоторыхъ мѣстностей мои изслѣдованія исчерпываются тѣми бѣглыми наблюденіями, которыя я могъ сдѣлать во время экскурсіи; въ третьихъ, наконецъ, потому что это можетъ представить интересъ для Общества, по порученію котораго я производилъ изслѣдованія. Во второй части дается систематизированное общее описаніе дачи, причемъ во избѣжаніе повтореній я часто ссылаюсь не дневникъ, а также петрографическое изслѣдованіе собраннаго мною матеріала. Кромѣ того мною приведены также нѣкоторыя техническія свѣдѣнія о золотоносныхъ розсыпяхъ; болѣе подробныя свѣдѣнія, сообщенныя въ свое время Обществу и не представляющія интереса для геолога, мною здѣсь не даны.

Насколько мнѣ извѣстно, въ геологической литературѣ почти нѣтъ свѣдѣній объ изслѣдованной мною мѣстности. Значительная часть дачи впервые была подвергнута геологическому изслѣдованію въ 1898 г.; даже о Денежкиномъ Камнѣ болѣе чѣмъ скудны имѣющіяся въ литературѣ свѣдѣнія. Вся литература можетъ быть исчерпана указаніемъ на Бегера, на работу Гофмана, посѣтившаго мимоходомъ Заозерье въ 1850 г., на Сорокина, совершившаго въ 1873 г. восхожденіе на Денежкинъ Камень и на Крылова.

Еще въ 1826 г. Бегеръ[1]) писалъ, что ему часто случалось бывать на вершинахъ горъ, лежащихъ на Сѣверу

1) Ф. Бегеръ. Геогностическія записки о горахъ Уральскихъ. — Горн. Журн., 1826, кн. VI, стр. 5.

отъ Богословскихъ заводовъ, какъ то: на Кумбѣ, Денежкиномъ Камнѣ, Сухой Горѣ и проч. Но онъ не сообщаетъ никакихъ геологическихъ данныхъ о районѣ Денежкина Камня.

Гофманъ[1]) перевалилъ съ Кутима черезъ Уралъ въ предѣлы теперешней Заозерской дачи, дошелъ до Шарпа, по которому поднялся на вершину Денежкина Камня; спустившись съ вершины тѣмъ же путемъ, по которому онъ совершилъ восхожденіе, Гофманъ прошелъ мимо подножія Журавлева Камня въ деревню Заозерскъ.

Геологическія наблюденія Гофмана въ предѣлахъ Заозерской дачи ограничиваются указанными ниже свѣдѣніями о сѣроваковомъ сланцѣ и гиперстеновой породѣ, изъ которыхъ по мнѣнію Гофмана сложенъ Денежкинъ Камень, и указаніемъ на развитіе у Заозерска известняковъ, принимаемыхъ по аналогіи съ Петропавловскими за верхнесилурійскіе; съ этими известняками переслаиваются глинистые сланцы; въ нѣсколькихъ мѣстахъ известнякъ прорванъ будто бы гиперстеновой породой. Въ концѣ приложенъ схематическій разрѣзъ отъ Устъ-Улса мимо Денежкина Камня до Заозерска.

Въ приложенномъ къ работѣ Гофмана описаніи собранныхъ имъ породъ, принадлежащемъ Г. Розе, помѣщено описаніе двухъ образцовъ „гиперстеновой породы“ съ Денежкина Камня, т. е. очевидно габбро или норита.

Слѣдуетъ еще прибавить, что Гофманомъ опредѣлены барометрическія высоты нѣкоторыхъ пунктовъ въ предѣлахъ Заозерской дачи; изъ этихъ опредѣленій для насъ важны высота главной вершины Денежкина Камня (5027 ф.) и селенія Заозерскъ (665 ф.).

Н. Сорокинъ[2]) совершилъ въ 1878 г., совмѣстно съ Маліевымъ восхожденіе на Денежкинъ Камень съ ботани-

---

1) E. Hofmann. Der nördliche Ural und das Küstengebirge Pae-Choi. Bnd. II. Geognostische Beobachtungen. — St. Petersburg, 1856, p. 276—277.

2) Путешествіе къ вогуламъ; отчетъ представленный отдѣленію антропологіи и этнографіи при Казанскомъ Обществѣ Естествоиспытателей, 1873 г. Описаніе восхожденія на Д. К. было помѣщено въ извлеченіи изъ этого отчета въ журналѣ „Древняя и Новая Россія“, т. I, 1875, стр. 394.

ческой цѣлью, подобно Гофману по С. Шарпу, и вернулся той-же дорогой. Геологическихъ наблюденій у него нѣтъ. Точно также нѣтъ геологическихъ наблюденій и у Крылова[1]), который изучалъ Денежкинъ Камень въ ботаническомъ отношеніи.

Маршрутъ и Дневникъ.

1898 г.

16 Іюня вечеромъ мы пріѣхали во Всеволодоблагодатскъ.

17 Іюня совершилъ экскурсію по окрестностямъ Всеволодоблагодатска, Сначала поднялся на безымянную горку, на которой стоитъ бесѣдка (она находится къ сѣверу отъ села по дорогѣ къ Свѣтлому Озеру). Гора сложена изъ витрофиритоваго порфирита (№ 1), разбитаго трещинами и разсыпающагося въ дресву. На 3-ей верстѣ отсюда по Екатерининской дорогѣ, непосредственно за мостомъ черезъ Истокъ, въ ямѣ обнаженъ такой же порфиритъ, сильно разрушенный и содержащій гнѣзда главконита. Отсюда мы прошли къ Свѣтлому озеру съ цѣлью обогнуть его. Берегъ озера плоскій, но на нѣкоторомъ разстояніи отъ него вдоль озера тянутся сопки покрытыя лѣсомъ; самый берегъ усѣянъ окатанной кварцевой галькой. Не лишено вѣроятія предположеніе, что на днѣ озера залегаютъ золотоносныя отложенія. Недоходя „Камешка“ есть обнаженіе зеленокаменной породы на юговосточномъ концѣ сопки, имѣющей повидимому простираніе NW 25°; это № 3. Походящинская шахта у Свѣтлаго озера заложена въ зеленокаменномъ туфѣ и брекчіевидномъ порфиритѣ и содержитъ гнѣзда главконита; рѣшено заложить рядомъ новую шахту, такъ какъ старая обвалилась. „Камешокъ“ сложенъ изъ бѣлаго кристаллическаго известняка образующаго грядку, которая тянется прибл. по меридіональному направленію. Походяшинская шахта заложена у подножія этой сопки (выходящей къ Истоку), приблизительно на границѣ между известнякомъ и зеленокаменной породой. На остальномъ протяженіи берега Свѣтлаго озера, которое мы совсѣмъ обогнули, не представляютъ ничего интереснаго.

---

1) Матеріалъ къ флорѣ Пермской губ. — Труды Каз. Общ. Ест., т VI, вып. 6, 1878.

18 Іюня. Изъ Всеволодоблагодатска мы проѣхали по Екатерининской дорогѣ до Истока. Въ долинѣ Истока залегаетъ рѣчная, преимущественно кварцевая, галька, которая тянется полосой на NW 25° и выходитъ немного восточнѣе Свѣтлаго озера. Это, повидимому, отложеніе древняго притока Шегультана, который текъ въ него изъ Свѣтлаго озера; рѣшено шурфовать эту гальку [1]).

19 Іюня. Проѣхавъ изъ Всеволодоблагодатска до Шегультана, мы свернули влѣво и поѣхали лѣсной тропой на Малую Екатерининку и на Крутую, для осмотра выходовъ коренныхъ породъ и розсыпей; свѣдѣнія о нихъ приведены во второй части. Рѣшено пошурфовать. Вечеромъ вернулись во Всеволодоблагодатскъ.

20 Іюня. Проѣхавъ по Богословской дорогѣ двѣ версты, мы свернули вправо, поперегъ увала, въ лѣсъ на Пую, а отсюда на вершину Теплой Сопки; ея простираніе NO 25°. Затѣмъ мы поднялись на Орѣховскую Сопку, спустились къ Б. Никольской, пробрались къ Покровско-Спасскому пріиску, доѣхали до Самородской шахты, затѣмъ на М. Пую и на М. Никольское. Этотъ участокъ сложенъ частью изъ изверженныхъ породъ и туфовъ, частью изъ известняковъ. Розсыпи всѣ элювіальныя (см. II часть).

21 Іюня. Утро было посвящено осмотру отваловъ мѣдиплавпльнаго завода и собиранію окаменѣлостей во Всеволодоблагодатскѣ. Послѣ обѣда экскурсія по Богословской дорогѣ къ Ключику и дальше. На 3-ьей в., на склонѣ сопки, что за Дикимъ озеромъ, обнажены девонскіе известняки. У Ключика сопка сложена изъ авгитоваго порфирита, содержащаго жилы и гнѣзда роговика, кварца и халцедона. Дальше по Богословской дорогѣ, налѣво отъ нея, есть нѣсколько увальчиковъ; большій изъ нихъ имѣетъ простираніе WE, другой NW 25°. Здѣсь обнажается, между порфиритовыми, сопками девонскій известнякъ того-же типа, какъ и во Всеволодоблагодатскѣ. Эти известняки съ окаменѣлостями и съ зеленой мѣдной рудой выступаютъ въ 3 в. отъ села, огибая на нѣкоторомъ разстояніи южный конецъ Дикаго Озера.

22 Іюня. Проѣхавъ по Богословской дорогѣ до Ключика, мы стали пробираться густымъ лѣсомъ къ Горничной Сопкѣ. По пути туда пришлось пересѣчь порядочную безымянную сопку, сложенную изъ порфирита, а затѣмъ ложокъ покрытый дѣвственнымъ лѣсомъ. Высокая Горничная Сопка сложена изъ гиперстеноваго вытропорфирита типа гіалоандезита. На самомъ спускѣ съ Гор-

---

1) Шурфы показали, что рѣчной наносъ налегаетъ на девонскіе известняки и золота не содержитъ.

ничной Сопки, т. е. у основанія верхушечки, есть выходъ известняка съ окаменѣлостями. Вернувшись до дороги на Мостовую, мы проѣхали довольно далеко по этой дорогѣ, затѣмъ по густой чащѣ направились на Черную Сопку, которая вся покрыта лѣсомъ; лишь кое-гдѣ выступаютъ слагающія ее порфиритовыя породы.

23 Іюня. Утромъ я совершилъ экскурсію по сопкамъ, окружающимъ село, а именно на сопку за старымъ госпиталемъ, на сопку, которая находится между Петропавловской дорогой и Нижнимъ озеромъ, и на бесѣдочную сопку. Всѣ эти сопки сложены изъ пироксеновыхъ порфиритовъ, которые разлились по известнякамъ. Тамъ, гдѣ ложбинки прорѣзали достаточно глубоко эти холмы, у ихъ подножія обнажается известнякъ, напр. прибл. на разстояніи одной версты отъ села по Петропавловской дорогѣ. Вечеромъ мы переѣхали въ усадьбу на Лангурѣ.

24 Іюня. Утромъ осматривалъ Казанскіе разрѣзы, Екатерининскую розсыпь и Даніиловскую шахту [1]). Затѣмъ я проѣхалъ къ плотинкѣ на южномъ Лангурѣ, гдѣ есть на правомъ берегу утесъ верхнедевонскаго известняка, и посѣтилъ золотоносную разсыпь на Цареградкѣ, состоящую изъ угловаго щебня глинистаго сланца съ примѣсью окатанной кварцевой гальки и немногочисленныхъ обломковъ известняка.

25 Іюня. Экскурсія къ Семеновскимъ пріискамъ. Осмотрѣвъ Семеновскій районъ, Петропавловскій пріискъ и поляну между Б. и М. Уншіей, я вернулся въ Екатерининку и поѣхалъ по дорогѣ на Лозьву. Дорога пролегаетъ болотистой низменностью, покрытой обломками сѣраго третичнаго песчаника, третичнаго конгломерата и мелкой окатанной кварцевой галькой.

26 Іюня. Изъ усадьбы прошли къ бойнѣ, оттуда на сѣверный Лангуръ къ плотинкѣ и на Выскирь. Кромѣ разрѣзовъ по сѣверному Лангуру осмотрѣны выработки и развѣдки Константиновскія, Цареградскія, Александровскія; свѣдѣнія объ этихъ розсыпяхъ приведены въ описательной части.

27 Іюня. Изъ усадьбы проѣхали по Всеволодской дорогѣ до Кандинскаго моста, затѣмъ частью пѣшкомъ, частью на лошадяхъ добрались до устья Канды, а оттуда черезъ Еремѣевскій пріискъ на Стрѣлебную и обратно на Лангуръ. (Подробности см. въ описат. части).

---

1) Не привожу здѣсь наблюденій въ розсыпяхъ, такъ какъ эти наблюденія всѣ сведены въ описательной части.

28 Іюня. Осмотръ Казанскихъ, Лангурскихъ и Лачинскихъ разрѣзовъ (см. II часть).

29 Іюня. Экскурсія на Зарубный Камень (см. описат. часть).

30 Іюня. Экскурсія по Ивдельской дорогѣ черезъ Сухой Логъ на Ивановское и на Орью.

Сухой Логъ по Ивдельской дорогѣ — это элювіальная розсыпь изъ известняковаго щебня (и крупн. глыбъ); къ этому щебню примѣшано кромѣ яшмы немного бураго желѣзняка и очень мало рѣчной гальки.

Ивановскій пріискъ на берегу р. Ивановки, впадающей въ Орью. На поверхность выходятъ известняки. Золотоносные пески содержатъ гальки известняка, бураго желѣзняка, немного кварца, красной яшмы, немного зеленокаменныхъ породъ и сѣраго сланца.

1 Іюля. Переѣздъ на Стрѣлебную и экскурсія на Б. Александровку для осмотра старыхъ работъ. Отвалы состоятъ изъ бурыхъ желѣзняковъ, кварца, яшмы, сѣраго известняка и изверженныхъ породъ. Мелкой окатанной гальки нѣтъ. На увалѣ, который тянется между Б. и М. Александровской, по лѣвую сторону рѣки есть выходъ того сѣраго известняка, который попадается въ отвалахъ. Въ шурфѣ на правомъ увалѣ Б. Александровки постелью служитъ тотъ-же сѣрый известнякъ въ крупныхъ глыбахъ, а надъ нимъ залегаетъ песокъ съ массой бурыхъ желѣзняковъ; попадается и кварцевая галька. Повидимому вся площадь этихъ плоскихъ уваловъ покрыта тонкимъ наносомъ блуждающихъ рѣчекъ. Ночлегъ на Стрѣлебной.

2 Іюля. Экскурсія на Кабачокъ и на Каменку. Попурно осмотрѣлъ выработки на Сухомъ Логу; отвалы состоятъ преимущественно изъ сѣраго известняка; кромѣ того довольно много рѣчной гальки — кварца, яшмы, порфирита. Повидимому и здѣсь золотоносность пріурочена къ контакту изверженной породы съ известнякомъ. Сухой Логъ впадаетъ въ Стрѣлебную. Переѣхавъ на лѣвый берегъ Стрѣлебной, мы вскорѣ поднялись на увальчикъ, который тянется на югъ къ Сосьвѣ и сложенъ изъ порфирита (№ 95). Приблизительно въ 7 в. отъ Стрѣлебной и въ 2 в. отъ Кабачка встрѣтился выходъ зеленокаменнаго туфа, ясно доказывающій, что и въ этой части дачи изверженныя породы играютъ довольно замѣтную роль, но онѣ по большей части скрыты подъ рѣчными наносами. Характеръ розсыпей всего Стрѣлебнинскаго района смѣшанный элювіально-аллювіальный. По дорогѣ на Кабачокъ мы пересѣкли двѣ рѣчки: Полуденную и Болотную; эта послѣдняя впадаетъ въ находящееся передъ Кабачкомъ котловинообразное болото, окру-

женное рядомъ сопочекъ, къ числу которыхъ принадлежитъ и самъ Кабачокъ. Этотъ послѣдній сложенъ изъ девонскаго известняка съ паденіемъ на W подъ $\angle$ 40°; известнякъ обладаетъ сланцеватостью, имѣющей меридіональное простираніе.

Въ полверстѣ отъ Кабачка есть другой Сухой Логъ, въ которомъ также какъ и на версту дальше въ ямѣ, находящейся въ казанной дачѣ, обнажены известняки, покрытые наносомъ съ кварцевой галькой.

Доѣхали до Каменки; на лѣвомъ ея берегу возвышается утесъ, сложенный изъ туфоваго порфирита (№ 100); въ самой рѣчкѣ много окатанной кварцевой гальки; мнѣ кажется, что кромѣ золота здѣсь можно ожидать и нѣкотораго содержанія платины. Отсюда я повернулъ назадъ и на обратномъ пути заѣхалъ на Крапивну. Дорога до Крапивны идетъ невозможной пищугой; внизъ по Крапивнѣ я прошелъ пѣшкомъ версты $1^1/_2$ по почти непроходимому лѣсу. Крапивна (это та вѣтвь, на которой есть старый баракъ) изобилуетъ окатанной галькой кварца и бурыхъ желѣзняковъ; кромѣ того здѣсь много глыбъ известняка и разрушенной порфиритовой породы. Крапивну слѣдовало-бы пошурфовать.

3 Іюля. Осмотръ Стрѣлебнинскихъ и Крестовоздвиженскихъ выработокъ. Разрѣзъ по Б. Стрѣлебной состоитъ изъ сѣраго или чернаго девонскаго глинистаго сланца съ отпечатками цефалоподъ и съ кварцевыми жилами; встрѣчаются также гальки порфирита. Ниже по теченію рѣки вдоль праваго берега есть поперечная линія шурфовъ, въ которыхъ встрѣчаются глыбы известняка и много галекъ изверженныхъ породъ. Увальчикъ, раздѣляющій Б. и М. Стрѣлебную, состоитъ изъ изверженной породы; ниже этого увальчика слѣдуетъ ожидать лучшаго содержанія золота.

Въ устьѣ Сухого Лога, по дорогѣ на Крестовоздвиженское, преобладаютъ известняки, между тѣмъ какъ на такъ наз. „площади“ господствуетъ болѣе или менѣе разрушенный авгитовый порфиритъ; и тутъ, и тамъ есть кромѣ того много галекъ кварца и бураго желѣзняка. доказывающихъ, что это розсыпи смѣшаннаго типа — аллювіально-элювіальныя.

Крестовоздвиженскій пріискъ находится на боковомъ ложкѣ Стрѣлебной; здѣсь есть въ отвалахъ сѣрый девонскій известнякъ, есть и окатанная кварцевая галька, но господство принадлежитъ порфириту, который, вывѣтриваясь, разсыпается въ дресву и песокъ. Изъ этихъ продуктовъ разрушенія и состоитъ преимущественно золотоносный песокъ; на мой взглядъ съ точки зрѣнія золотоносности этотъ районъ заслуживаетъ вниманія.

Осмотръ разрѣза по Стрѣлебной вверхъ отъ села показалъ, что характеръ розсыпи на всемъ протяженіи тотъ-же: пелитовые сланцы (есть и полосатые) прорѣзанные изверженными породами; сланцы отли чаются богатствомъ пиритомъ.

Изъ Стрѣлебной мы направились къ Кандинскому мосту, а затѣмъ въ Екатерининку. По обѣ стороны дороги здѣсь есть рядъ сопокъ, которыя входятъ въ составъ Кандинскаго увала и всѣ состоятъ изъ глинистыхъ сланцевъ, отчасти покрытыхъ или прорѣзанныхъ, порфиритомъ; здѣсь слѣдуетъ предположить или обширную разрушенную жилу, или разрушенный лакколитъ порфирита (съ которымъ и слѣдуетъ привести въ связь золотоносность текущихъ отсюда рѣчекъ). Паденіе сланцевъ здѣсь различное, то западное, то восточное. Въ одной изъ сопокъ Кандинскаго увала въ 2-хъ верстахъ отъ деревни по дорогѣ къ Кандинскому мосту, налѣво отъ дороги, полосатые кремнистые сланцы имѣютъ паденіе на О подъ $\angle 50^0$; рѣка здѣсь тоже течетъ на востокъ. Сланцеватость имѣетъ меридіональное простираніе, кварцевыя жилки тоже, а также повидимому и зеленокаменныя жилы, которыя рѣка пересѣкаетъ на своемъ пути. Немного дальше выступаютъ еще двѣ скалистыя сопки, состоящія изъ сланцевъ, между тѣмъ какъ на „выскоряхъ“ въ промежуткѣ между этими сопками и предыдущей залегаетъ разрушенная порфировидная зеленокаменная порода (діабазъ №117). Паденіе здѣсь западное подъ $\angle 40^0$ на одной сопки и 35^0 на другой. Сланецъ довольно сильно разрушенъ, причемъ на второй сопкѣ образовались благодаря этому гребневидные скалистые выступы. Еще немного дальше появляется скалистая сопка направо отъ дороги; она сложена изъ тѣхъ-же сланцевъ съ западнымъ паденіемъ подъ $\angle 35^0$. Здѣсь рѣзко выражена сложная сланцеватость; одна сланцеватость имѣетъ простираніе на NO, другая меридіональное, діагонально пересѣкающее слоистость.

4 Іюля. Осмотръ заложенныхъ мною шурфовъ и буровыхъ скважинъ въ районѣ Казанскихъ разрѣзовъ.

5 Іюля. Промывка песковъ съ Казанскихъ разрѣзовъ. Обратный переѣздъ во Всеволодоблагодатскъ. По пути осмотрѣны выбитые мною шурфы у Истока, на М. Ильинкѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ пунктахъ. На М. Ильинкѣ четыре шурфа; почва — известнякъ подъ которомъ залегаютъ пустые пески „мяснига“. У ямы на 13 в. отъ Всеволожска одинъ шурфъ въ суриковатой глинѣ съ галькой сланца и кварца; нѣтъ ни золота, ни шлиха; другой шурфъ остановленъ на мерзлотѣ. Почвой служитъ тотъ сѣрый известнякъ, который обнаженъ и въ пещерѣ. У Истоцкаго селенія шурфъ попалъ на известковую гряду. На 6-ой в. у Свѣтлаго озера

шурфъ прошелъ въ крупномъ галечникѣ ($3^1/_2$ арш.) и остановленъ на зеленокаменной дресвѣ; золота тоже не оказалось.

6 Іюля. Экскурсія на М. Екатерининку (Богомоловку). Осмотръ шурфа у Походяшинской шахты на Свѣтломъ озерѣ.

7 Іюля. Этотъ день было посвященъ приготовленію микроскопическихъ препаратовъ горныхъ породъ и сборамъ на большую экскурсію на Денежкинъ Камень.

8 Іюля. Переѣздъ на Журавлевъ Камень. По дорогѣ между селомъ и Орѣховкой взятъ образецъ порфирита, продуктами разрушенія котораго усѣяна вся дорога, тамъ гдѣ она не болотиста. Отвалы Орѣховки состоятъ изъ обломковъ различныхъ порфиритовъ; попадаются также желѣзняки, красная яшма и въ видѣ исключенья кварцъ; это элювіальная розсыпь, Отвалы Ельцовки состоятъ изъ господствующихъ глыбъ панидіоморфнаго діабаза и авгитоваго порфирита, а также большого количества пелитоваго сланца; попадаются и другія зеленокаменныя породы; много бураго желѣзняка, кварцъ-же является исключеніемъ. Ельцовская розсыпь тоже относится къ типу элювіальныхъ розсыпей. Мы пересѣкли Ельцовку, которая впадаетъ въ Верхнее озеро, въ 4 верстахъ отъ села.

Отсюда мы поднялись на сѣдловину Журавлева Камня и въ тотъ-же вечеръ я успѣлъ совершить экскурсію на сѣверную сопку. Журавлевъ Камень сложенъ изъ свѣтлыхъ габбро различной крупности зерна.

9 до 17 Іюля см. въ главѣ о Денежкиномъ Камнѣ.

18 Іюля. Передъ отъѣздомъ на Еловки я сходилъ еще разъ на скалу между двумя вѣтвями М. Сольвы. Начиная отъ этой скалы вверхъ по рѣкѣ валуны принадлежатъ исключительно змѣевику съ желтой корой вывѣтриванія. Непосредственно въ рѣкѣ взятъ былъ мною изъ-подъ крупныхъ валуновъ песокъ и промытъ въ ковшѣ; въ шлихѣ оказалось мелкая платина и одна золотинка; очевидно, что платина происходитъ изъ змѣевика или изъ залегающихъ въ немъ гнѣздъ или жилъ. Послѣ обѣда отправились на М. Еловку, гдѣ и ночевали. Мы поѣхали гранью, т. е. старой Сольвенской дорогой, затѣмъ свернули на Кутимскую дорогу, а отъ нея влѣво къ Еловкѣ. Дорога на большомъ протяженіи пролегаетъ по болоту и пересѣкаетъ сначала р. Каменистую, а затѣмъ Козью; на этой послѣдней въ увальчикѣ много кварцевыхъ жилъ въ содержащихъ полевой шпатъ сланцахъ. Въ М. Еловкѣ гальки кристаллическихъ сланцевъ, изверженныхъ породъ и кварцитовъ, какъ въ Б. Сольвѣ; верховья обѣихъ рѣкъ довольно близки другъ къ другу. Около

стараго барака, гдѣ мы остановились на ночлегъ, есть недобитый шурфъ Хотимскаго. На картѣ и здѣсь, какъ во многихъ мѣстахъ, путаница: та рѣчка, которая на картѣ названа М. Шегультаномъ, на самомъ дѣлѣ М. Еловка; М. Шегультаномъ-же здѣсь называютъ лѣвую вѣтвь Б. Шегультана.

19 Іюля. Поднялся на Сопку по правому берегу М. Еловки и по лѣвую сторону Кутимской дороги. Этотъ увалъ приходится какъ разъ противъ сопки, раздѣляющей Б. и М. Шегультаны, и къ СЗ отъ главной вершины Денежкина Камня. Сопка сложена изъ зеленаго змѣевка (212), просвѣчивающаго въ тонкихъ краяхъ.

Къ Б. Еловкѣ мы направились отчасти по старому тесу, отчасти по звѣриной тропѣ, имѣя влѣво отъ себя кедровникъ. Какъ въ самой рѣкѣ, такъ и въ шурфахъ по Б. Еловкѣ и по Ключику, видную роль играютъ зеленые глаукофановые сланцы, иногда богатые кристаллами магнетита, и бѣлый кварцъ. Стоянку пришлось сдѣлать на лѣвомъ берегу Б. Еловки всего въ 5 в. отъ вчерашней. Отсюда мы сдѣлали экскурсію на Еловскую Сопку на правомъ берегу рѣки, сложенную изъ змѣевика, на шурфы по Еловкѣ и на шурфы по Ключику — небольшому ручейку, впадающему слѣва въ Б. Еловку къ сѣверу отъ лѣвой Еловской Сопки, черезъ которую придется завтра переваливать къ верховью Кондырки. Изъ старыхъ шурфовъ пески трудно достать, а новые заложить не позволило время; шлихъ на Ключикѣ отличается обиліемъ кристалликовъ магнетита. Отвалы изъ шурфовъ по Еловкѣ состоятъ изъ хлорито-тальковыхъ и глаукофановыхъ сланцевъ и крупнозернистаго габбро.

20 Іюля. Переваливъ черезъ высокую лѣвую Еловскую сопку, мы спустились въ верховье Б. Кондырки. Она течетъ здѣсь ничтожнымъ ручейкомъ, мѣстами даже совсѣмъ пропадаетъ, вообще имѣетъ характеръ ряда лужъ. Отсюда мы поднялись на сопку, раздѣляющую Б. и М. Кондырки. Б. Кондырка небольшая рѣчка, впадающая въ Шегультанъ между Сольвой и Еловкой. Обнаженій коренныхъ породъ здѣсь нѣтъ; галька-же, которую удалось откопать въ илу Кондырки, состоитъ изъ змѣевика (такого-же какъ на Еловкахъ) и изъ кристаллическихъ сланцевъ.

Вернувшись къ стоянкѣ, мы направились вдоль лѣваго подножія лѣваго Еловскаго увала по направленію къ Журавлеву Камню, пересѣкли Еловку ниже сліянья обѣихъ Еловокъ и, доѣхавъ до Шегультана, поднялись до устья М. Шегультана, гдѣ проходитъ старая Сольвенская дорога. Почти всю дорогу мы шли березнякомъ и частью болотомъ. У подножія Еловской сопки появились опять зеленые и зеленовато-бѣлые сланцы (№ 222). Немного выше устья

М. Шегультана есть недобитые шурфы Хотимскаго; въ ковшѣ золота не оказалось. Валуны въ Б. и зъ М. Шегультанѣ — уже знакомые мнѣ Денежкинскіе габбро.

Отъѣхавъ нѣсколько верстъ по старой Сольвенской дорогѣ, дальше Оленьей, мы поднялись влѣво отъ дороги на Кулаковскій увалъ, который не посѣтили, когда были на Журавлевомъ Камнѣ. Кулаковскій увалъ находится какъ разъ между Чуркомъ и верховьемъ Сухого Шарпа, почти къ сѣверу (ССЗ) отъ этого послѣдняго. Между Чуркомъ и Кулаковскимъ уваломъ течетъ Б. Шарпъ. Отъ Чурка на западъ въ Шегультанъ впадаетъ рѣчка Заблудящая.

Въ петрографическомъ отношеніи этотъ участокъ рѣзко отличается отъ всѣхъ предыдущихъ: Кулаковскій увалъ сложенъ изъ различныхъ кварцитовъ, составляюшихъ продолженіе кварцитовъ, найденныхъ мною уже раньше между Журавлевымъ Камнемъ и Чурками.

Къ ночи мы добрались до барака на Сухомъ Шарпу, гдѣ уже раньше стояли лагеремъ, и расположились здѣсь на ночлегъ.

21 по 24 Іюля — см, въ главѣ о Денежкиномъ Камнѣ.

25 Іюля. Еще разъ съѣздилъ на Черную Сопку, чтобы осмотрѣть лежащій за нимъ ложокъ. Его низовья выработаны хищниками кое-гдѣ; проводники говорятъ, что здѣсь попадалось хорошее крупное золото. Я заложилъ пробный шурфикъ; непосредственно подъ дерномъ залегаетъ глинистый песокъ съ галькой, а подъ нимъ по словамъ проводника Лопатина мягкій „траппъ“ или „шиферъ“. Рѣшилъ пошурфовать здѣсь. Этотъ безымянный ложокъ идетъ отъ вершины Никольскаго и впадаетъ въ Шарпъ немного выше Быстрой; онъ имѣетъ въ ширину до 1 в., въ длину до 5 в.; вода течетъ въ немъ только весною,

26 Іюля. Пройдя болотомъ до Верхняго озера, мы пересѣкли его до раздѣльной линіи на лодкѣ а затѣмъ пѣшкомъ пересѣкли тянущійся вдоль него по западному берегу увалъ. Этотъ увалъ упирается съ одной стороны въ р. Тальтійку, съ другой въ Ельцовку (мы пересѣкли его 20 Іюля, когда возвращались по старой Сольвенской дорогѣ); такимъ образомъ увалъ протянулся между Верхнимъ озеромъ и Журавлевымъ Камнемъ. Онъ сложенъ изъ порфирита (№ 260). Послѣ обѣда мы отправились въ Воскресенское, но за позднимъ временемъ остановились на ночлегъ у Святой рѣчки (она-же и Свѣтлая). По дорогѣ я осмотрѣлъ заложенный у Истока шурфъ. Глубина его 6 арш. съ четвертью; остановленъ на известнякѣ. Подъ галькой, которая залегаетъ здѣсь на самой поверхности, оказались бѣлыя, желтыя и бурыя глины, отчасти песокъ, отчасти бѣлая известковая земля; золота не оказалось.

Известняки тянутся до 10-ой версты отъ села, т. е. до Ильинки и даже нѣсколько дальше; направленіе известковой гряды меридіональное съ небольшимъ отклоненіемъ на юговостокъ. У 7-ой в. въ известнякѣ есть довольно большая пещера; здѣсь взять образецъ № 261. Дальше начинается уже Шегультанскій увалъ. Въ $4^1/_2$ в. отъ Всеволодоблагодатска мы свернули отъ дороги вправо и отъѣхали прибл. 1 в., чтобы осмотрѣть рѣчку, на которой есть старые шурфы. Эта рѣчка у мѣстныхъ жителей извѣстна подъ названіемъ Анашкинской; она беретъ начало на томъ-же увалѣ гдѣ и Святая, которая на картѣ неправильно названа Богомоловкой. Рѣшилъ заложить нѣсколько шурфовъ на этомъ „Шегультанскомъ ложкѣ“.

27 Іюля. Отъ Свѣтлой, на которой есть выходъ авгитоваго порфирита (№ 265), мы отправились къ Воскресенскому пріиску. По дорогѣ встрѣчаются утесы на томъ увалѣ, черезъ который мы перевалили и который входитъ въ составъ Шегультанскаго увала. Въ этихъ утесахъ господствуютъ зеленокаменные туфы (266).

Общій характеръ Воскресенской розсыпи вполнѣ подходитъ къ типу розсыпи М. Екатерининки: это такая-же элювіальная розсыпь и здѣсь повидимому можно ожидать жильнаго золота. Отвалы владѣльческихъ разрѣзовъ состоятъ почти исключительно изъ Кандинскаго сланца; въ другихъ мѣстахъ къ нимъ примѣшиваются или даже господствуютъ вышеупомянутые туфы. Пески залегаютъ на глубинѣ полутора аршинъ и имѣютъ мощность до 2 аршинъ; въ нижнихъ слояхъ преобладаетъ платина, въ верхнихъ золото. Промывка нѣсколькихъ пробъ обнаружила здѣсь хорошее содержаніе золота съ платиной.

Отъ Воскресенскаго пріиска я направился пѣшкомъ поперекъ Кандинскаго болота на лѣвый берегъ Канды; болото я пересѣкъ прибл. на разстояніи 1 в. отъ раздѣльной линіи и расположился на ночлегъ въ лѣсу, пройдя отъ Воскресенскаго около трехъ съ половиной верстъ.

28 Іюля. Поднявшись къ Кандинскому увалу, я направился вдоль него къ мосту. Мы шли на небольшомъ разстояніи отъ той дороги, по которой возвращались съ Зарубнаго Камня. Этотъ послѣдній и есть собственно часть Кандинскаго увала. Лѣсомъ вдоль Кандинскаго увала мы дошли до моста, пересѣкли двѣ рѣчки и одинъ ложокъ, пройдя всего около семи съ половиной верстъ. Выходовъ коренныхъ породъ нигдѣ нѣтъ; образцы приходилось брать изъ ручьевъ или изъ подъ вырванныхъ съ корнями деревьевъ. Здѣсь преобладаютъ красные и зеленые пелитовые сланцы, а

также порфириты, которые б. м. проходятъ жилами въ сланцахъ. Послѣ привала у Кандинскаго моста я осмотрѣлъ сосѣднія сопки, а именно:

1) Выше моста, на 10-ой в. отъ Лангура, налѣво отъ дороги; это та сопка, вдоль которой я сегодня шелъ; она вся мягкая, камни есть только подъ „выскирями".

2) Утесистый увалъ на 9-ой в. отъ Лангура, налѣво отъ дороги, если ѣхать съ Лангура; порфиритъ, мандельштейнъ и туфъ (№275). Этотъ увалъ тянется на Зарубный Камень, но не сплошнымъ хребромъ, а съ перерывами вслѣдствіе пересѣкающихъ его ложковъ.

3) Комарья сопка, налѣво отъ дороги (если ѣхать съ Лангура) въ $11^1/_2$ в. отъ Лангурской усадьбы; порфиритъ и глинистые сланцы съ пологимъ паденіемъ на востокъ (?) (№ 276).

29 Іюля. Отъ Кандинскаго моста я прошелъ правымъ берегомъ Канды до Сосьвы. Сначала мы шли мягкимъ уваломъ, заросшимъ густымъ лѣсомъ; онъ отстоитъ отъ Канды прибл. на полторы версты и входитъ въ составъ Шегультано-Кандинскаго водораздѣла. Судя по отдѣльнымъ камешкамъ, которые можно найти подъ корнями опрокинутыхъ деревьевъ, этотъ увалъ сложенъ изъ глинистыхъ и кремнистыхъ сланцевъ; на разстояніи около трехъ съ половиной верстъ отъ моста этотъ ложокъ пересѣченъ рѣчкой, текущей въ Канду; на ней есть владѣльческая линія шурфовъ.

Пройдя версты четыре съ половиной, я повернулъ къ Кандѣ; сначала на лѣвомъ берегу, а потомъ и на правомъ здѣсь круто спускаются въ рѣку высокіе известковые утесы. Въ рѣкѣ преобладаетъ сланцевая галька (полосатая, сѣрая, черная), но есть и известнякъ. Отъ устья Канды я проѣхалъ на Стрѣлебную для осмотра работъ и промывки нѣкоторыхъ образцовъ; ночевалъ на Стрѣлебной.

Слѣдовало-бы пошурфовать всѣ рѣчки, берущія начало на Шегультана-Кандинскомъ водораздѣлѣ.

30 Іюля. Осмотръ шурфовъ, заложенныхъ на Крапивнѣ. Оказывается, что здѣсь Крапивной называютъ нѣсколько рѣчекъ; та, на которой выбиты наши шурфы, не настоящая Крапивна, а одинъ изъ притоковъ Б. Александровки, берущій начало на томъ увалѣ, на которомъ беретъ начало и настоящая Крапивна, текущая въ Лангуръ; карта этого участка совершенно невѣрна. Почвой служитъ здѣсь битуминозный девонскій рухляковый сланецъ. Пески мясниговатые; золото есть. Изъ Стрѣлебной я проѣхалъ

на Лангуръ, осмотрѣвъ по дорогѣ шурфы на Б. Стрѣлебной и на Выскирѣ; (объ нихъ см. II часть).

31 Іюля. Экскурсія на Надымовку, гдѣ выбитъ шурфъ немного ниже старыхъ выработокъ. Шурфъ оказался недобитымъ, а остановленнымъ на дресвѣ, подъ которой б. м. залегаетъ еще второй золотоносный пластъ. Въ перемытыхъ отвалахъ изъ старыхъ шурфовъ господство принадлежитъ діабазу и кварцевому порфиру (№ 292); въ другихъ кучахъ — сланцы типа Зарубнаго Камня, изъ-подъ котораго и течетъ Надымовка. Среди перемытой гальки попадается также известнякъ и плитняковый сланецъ.

Осмотрѣлъ шурфы на М. Александровкѣ; почвой служатъ тѣ-же сланцы, что и на М. Александровкѣ.

1 Августа. Осмотръ шурфа на Семеновкѣ, и шахты на Лозьвенской дорогѣ. Подъ третичнымъ щебнемъ залегаетъ черная или желтая глина, въ которой шахтой и буромъ пройдено болѣе 10 саж. Это, повидимому, третичныя (?) глины.

2 Августа. Значительную часть дня заняла промывка образцовъ песковъ изъ восьми буровыхъ скважинъ, заложенныхъ въ районѣ Казанскихъ разрѣзовъ.

Послѣ промывки я обошелъ еще разъ Казанскіе разрѣзы, чтобы выяснить нѣкоторыя сомнѣнія и ознакомиться съ нѣкоторыми деталями.

3 Августа. Экскурсія внизъ по Уншіи; мы прошли отъ Даніиловской шахты 4 версты внизъ по рѣкѣ, а затѣмъ вышли на Лозьвенскую дорогу. Уншія течетъ по болотистому лѣсу; кое-гдѣ есть мягкіе увальчики и недобитые шурфы. Въ руслѣ рѣчки и въ шурфахъ есть оказанная кварцевая галька (а также кремнистый и песчаноглинистый сланецъ), свидѣтельствующая о томъ, что здѣсь есть аллювіальная наносъ типа Екатерининки.

4 Августа. Экскурсія по направленію къ Кашьѣ. Свернувъ у 4-ой версты съ Лозьвенской дороги, мы проѣхали почти четыре версты и добрались до рѣчки, которую на дачѣ считали за Кашью, но которая, по словамъ проводниковъ, является самостоятельной рѣчкой или б. м. притокомъ Кашьи; до настоящей Кашьи добраться не удалось. Увалы здѣсь всѣ мягкіе, нигдѣ нѣтъ выходовъ коренныхъ породъ. Здѣсь есть рядъ старыхъ шурфовъ, на которыхъ видно, также какъ и на томъ шурфѣ который мы сами здѣсь успѣли выбить, что сверху залегаютъ пески съ кварцевой галькой, а подъ ними мяснига; золото въ ковшовыхъ пробахъ попадается.

Кашья протекаетъ уже по области третичныхъ породъ.

5 Августа. Отправились въ четырехдневную экскурсію въ юговосточный уголъ дачи. Изъ Екатерининки мы направились черезъ Кабачокъ и Каменку въ деревню Денежнику на Сосьвѣ. Недоѣзжая Кабачка есть выходы девонскихъ известняковъ. Интересно обратить вниманіе на равнину между Кабачкомъ и Глиняной или даже Каменкой. На самой поверхности здѣсь залегаютъ кварцевыя окатанныя гальки; рѣшено бить шурфъ. По шагомѣру отъ Лангура до Денежкиной двадцать съ половиной верстъ. Ночевали на лѣвомъ берегу Сосьвы противъ деревни Денежкиной.

6 Августа. Экскурсія на Мостовку прибл. въ 13 в. отъ Денежкиной. Отъѣхавъ около 4 верстъ до грани, мы поѣхали по Лачинскому лѣтнику. Дорога пересѣкаетъ цѣлый рядъ ложковъ, впадающихъ въ Черную рѣчку, въ М. Мостовку и Б. Мостовку. Мѣстность болотиста, частью равнинна; увалы всѣ мягкіе; кое-гдѣ обнажена окатанная кварцевая галька.

На Б. Мостовкѣ промывка рѣчнаго наноса, прямо зачерпнутаго изъ рѣки, дала нѣсколько мелкихъ золотиночекъ. Мы заложили пробный шурфикъ, но успѣли пройти въ мерзлой мяснигѣ всего полтора аршина. Такой-же пробный шурфъ били мы на третьемъ ложкѣ отъ грани, впадающемъ въ Черную рѣчку. Всего мы пробили одну сажень: подъ торфами (четверть аршина) идетъ желто-бурая глина „мяснига“ (около 3 четвертей), а ниже синяя мяснига съ прослоями „рѣчнины“; въ ковшовой пробѣ попадаются золотиночки.

Мостовка впадаетъ въ Лангуръ ниже Крапивны верстъ на 7, а Черная еще ниже. Въ низовьяхъ Лангура есть еще много рѣчекъ. Какъ показываютъ наши пробные шурфики и апріорныя соображенія, эта мѣстность заслуживаетъ вниманіе; ее слѣдовало-бы расшурфовать. Повидимому по всему району Лангура залегаютъ обширныя розсыпи аллювіальнаго происхожденія.

7 Августа. Переночевавъ вторично у Денежкиной, мы направились къ верховью Каменки, а оттуда на Крапивну. На всемъ пути нигдѣ нѣтъ выходовъ коренныхъ породъ; дорога пролегаетъ частью по грани, частью болотомъ, частью лѣсомъ. Каменка въ своемъ верховьѣ является ничтожной рѣчужкой. На пути отъ Каменки къ Крапивнѣ мы пересѣкли нѣсколько рѣчекъ, впадающихъ съ правой стороны въ Крапивну; ни одна изъ нихъ не нанесена на карту. Повидимому подъ Крапивной понимаютъ рѣку, которая образуется изъ сліянья нѣсколькихъ рѣчекъ; мы сдѣлали привалъ на той, гдѣ есть баракъ, а оттуда пошли пѣшкомъ, причемъ по мѣрѣ приближенія къ Крапивнѣ лѣсъ остано-

вился все гуще, такъ что подъ конецъ мы уже съ большимъ трудомъ пробирались по густой чащѣ. Главная Крапивна называется Кочковатой рѣчкой; мы остановились верстахъ въ двухъ отъ нея, отказавшись отъ намѣренія добраться до нея, такъ какъ до наступлянія ночи это намъ и не удалось-бы, а въ виду болотистаго характера мѣстности и не представляло интереса. Вернувшись къ бараку, мы сѣли на лошадей и стали пробираться къ той части Каменки, гдѣ ее пересѣкаетъ пограничная съ казенной дачей линія; къ ночи мы достигли Каменки и расположились на ночлегъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ ее пересѣкаетъ пограничная линія. Въ рѣчкахъ, осмотрѣнныхъ сегодня, господствуетъ окатанная галька, состоящая преимущественно изъ бѣлаго кварца, а также кварцита и песчаника.

8 Августа. Промывъ пески изъ шурфа на Каменкѣ (результаты см. дальше) и осмотрѣвъ шурфъ на Глиняной, мы направились въ обратный путь къ Стрѣлебной. Послѣ Глиняной пограничная линія пересѣкаетъ Сухой Логъ, тоже впадающій въ Сосьву. Между Кабачкомъ и Стрелѣбной дорога, пролегающая здѣсь по грани, пересѣкаетъ еще нѣсколько рѣчекъ: Комисаровку, Полдневую и др.

Общій характеръ мѣстности здѣсь таковъ: равнина, пересѣченная логами, между которыми остаются эрозіонныя выпуклыя плоскогорьица. Изрѣдка выходятъ грядки коренныхъ породъ; здѣсь господствуютъ бѣлые кварциты, песчаники и отчасти известняки. Принимая во вниманіе общій орографическій и литологическій характеръ мѣстности, можно думать, что весь этотъ районъ представляетъ обширную древнюю аллювіальную равнину Лозьвы и и Сосьвы, въ которой промыли себѣ ложе современныя рѣчки и ложки; эти рѣчки перемываютъ старый золотоносный аллювій; ихъ золотоносность такъ сказать третичная; содержаніе плохое и золото мелкое, но зато залегапіе поверхностное. Во всякомъ случаѣ всю эту область слѣдуетъ расшурфовать, хотя-бы только въ видѣ общей рекогносцировки. Вечеромъ, по прибытіи на Стрѣлебную, я занялся промывкой песковъ изъ нашей шахты. Ночевка на Стрѣлебной.

9 Августа. Экскурсія на шурфы, заданные на равнинѣ между правымъ берегомъ Канды и Кандинскимъ, или Шегультанскимъ, уваломъ. Проѣхавъ 4 версты по дорогѣ къ Кандинскому мосту, я свернулъ влѣво, проѣхалъ до Канды и переправился на ея правый берегъ. Шурфы заложены на правомъ берегу рѣки линіей параллельной грани, по направленію къ Шегультанскому увалу. Какъ можно судить по известковому утесу на лѣвомъ берегу рѣки и по

известнякамъ, которые являются плотикомъ во всѣхъ шурфахъ, здѣсь проходитъ известковая гряда, вытянутая съ югозапада на сѣверовостокъ. Эта мѣстность представляетъ равнину, покатую отъ подошвы Шегультанскаго увала къ Кандѣ и лишенную большихъ логовъ. Общій характеръ розсыпи здѣсь таковъ. Постелью являются известняки; подъ торфами и вплоть до известняковъ залегаютъ глинистыя „мясниговатыя“ породы, богатыя окатанной кварцевой галькой самой разнообразной величины. Девонскій известнякъ изобилуетъ кораллами. Пески, залегающіе непосредственно надъ известняками, содержатъ золото и платину.

Вернувшись на Стрѣлебную, я занялся промывкой песковъ изъ Стрѣлебнинскихъ шахтъ (о результатахъ см. дальше), а затѣмъ поѣхалъ въ Екатерининку.

10 Августа. Промывка песковъ изъ шахты на болотѣ (Екатерин.), съ Выскиря и нѣкоторыхъ другихъ образцовъ.

11 Августа. Промывка различныхъ образцовъ; просматривалъ отчеты о прежнихъ развѣдкахъ.

12 Августа. Еще разъ подробно осмотрѣлъ Казанскіе разрѣзы, чтобы провѣрить нѣкоторыя изъ своихъ заключеній.

13 Августа. По пути изъ Екатерининки во Всеволододатскъ заѣхалъ на шурфы въ Шегультанскомъ логу. Между ложкомъ, гдѣ заложены шурфы, и Шегультаномъ возвышается небольшая заросшая сопка, состоящая изъ зеленокаменнаго туфа; хотя она сама и вытянута въ широтномъ направленіи, но она составляетъ только часть того меридіональнаго увала, который тянется вдоль Канды. Шурфы остановлены на разрушенной коренной породѣ и даютъ въ ковшовой пробѣ золото и немного платины.

14 Августа. Сегодняшній день былъ посвященъ сортировкѣ и упаковкѣ образцовъ.

15 Августа. Послѣдняя экскурсія на Черную Сопку для осмотра произведенныхъ тамъ работъ. По дорогѣ заѣхали на указанную Левинымъ старую шахту на восточномъ склонѣ Черной Сопки, недоѣзжая Никольскаго. Вся шахта проходитъ по діабазу; въ отвалахъ попадаются мандельштейны. Есть выдѣленія бураго и краснаго желѣзняка и примазки малахита.

Наша шахта и линія шурфовъ находится на ю.-в. склонѣ Черной Сопки. Шахта прошла въ разрушенномъ слюдяномъ сіенитѣ, который въ нижнихъ горизонтахъ шахты вполнѣ дезинтегрированъ, такъ что разсыпается въ песокъ. Въ этой породѣ проходитъ одна или нѣсколько аплитовыхъ жилъ, въ которыхъ есть примазки

малахита; золото, хотя и въ небольшомъ содержаніи, обнаружено здѣсь во всѣхъ шурфахъ (см. II часть).

16 Августа. Отъѣздъ изъ Всеволодоблагодатска въ Богословскъ.

1899.

Значительная часть экскурсія 1899 г. была посвящена детальному изученію розсыпей Казанскихъ разрѣзовъ и Екатерининки и осмотру нѣкоторыхъ другихъ розсыпей въ сообществѣ съ проф. Галловеемъ, задачей котораго являлось ознакомленіе съ розсыпями съ цѣлью опредѣленія наилучшаго способа ихъ разработки. При этомъ мною попутно были сдѣланы нѣкоторыя дополнительныя наблюденія. Кромѣ того мною было совершено самостоятельно нѣсколько экскурсій: по Шегультану, по Лангурамъ, по массиву Денежкина Камня; наконецъ я совершилъ совмѣстно съ г. Галловеемъ экскурсію черезъ Уральскій хребетъ къ Кутимскому заводу и обратно. Считая излишнимъ приводить здѣсь подробный дневникъ этой экскурсіи, я органичусь лишь указаніемъ тѣхъ новыхъ фактовъ, которые добыты мною лѣтомъ 1899 г., и нѣкоторыхъ дополненій о мѣстностяхъ изученныхъ уже въ прошломъ году.

2 Августа была между прочимъ совершена небольшая экскурсія по Южному Лангуру. Отъѣхавъ версты четыре по Всеволодской дорогѣ, я направился по западной вѣтви Ю. Лангура, дошелъ до сліянья ея съ главной вѣтвью и спустился до плотинки. Не безъ труда пробирался я по лѣсу, заваленному валежникомъ и мѣстами болотистому. Вплоть до сліянья съ главной вѣтвью обнаженій коренныхъ породъ не имѣется; ниже соединенія по правому берегу главной вѣтви тянется на востокъ известковая гряда, та самая, которая выходитъ у плотинки. Судя по галькамъ, вынутымъ изъ русла рѣки, Ю. Лангуръ, какъ и слѣдовало ожидать, протекаетъ по области развитія глинистыхъ сланцевъ, порфиритовъ и туфовъ. Никакихъ указаній на нахожденіе здѣсь коренныхъ мѣсторожденій золота не найдено.

3 Августа я совершилъ экскурсію вверхъ по С. Лангуру. Отъѣхавъ версты $2^1/_2$—3 выше Сухого Лога и переѣхавъ у балагашка на правый берегъ Лангура, я отправился вверхъ по рѣкѣ пѣшкомъ и добрался не безъ труда до Зарубнаго Камня, откуда вернулся прошлогодней дорогой верхомъ въ Екатерининку.

По дорогѣ кое-гдѣ у вырванныхъ съ корнями деревьевъ, а недалеко отъ мѣста переправы и въ сопочкѣ на самомъ увалѣ, выходитъ порфирировая порода, повидимому образующая гряду, вытянутую по СВ.

направленію. На мѣстѣ переправы изъ русла взяты образцы сланцевъ. Отъ балагашка я прошелъ версты полторы на ЮЗ. Здѣсь есть ложокъ (теперь сухой), который течетъ прибл. на ЮВ. и впадаетъ съ правой стороны въ Лангуръ. Галька въ этомъ ложкѣ состоитъ преимущественно изъ бураго желѣзняка и отчасти изъ кварцита. По дорогѣ между этимъ ложкомъ и вышеупомянутымъ балаганомъ выходитъ гряда, сложенная изъ призматическизернистаго діабаза (или авгитоваго сіенита?) и вытянутая по СЗ. направленію (№ 17); за ложкомъ есть выходъ известняка. Нѣсколько дальше въ старомъ шурфѣ найденъ авгитовый ортофиръ. На остальномъ протяженіи пути до Зарубнаго Камня взято нѣсколько образцовъ туфовъ и разрушенныхъ ортофировъ. Отъ барака я шелъ по правому берегу средней вѣтви С. Лангура вверхъ по теченію вдоль самой рѣчки, по временамъ подходя къ руслу и пересѣкая впадающіе въ Лангуръ ложки. Дорога болотистая, заваленная лѣсомъ, скверная. Пройдя нѣсколько верстъ я вышелъ на порфировый увалъ, который окаймляетъ верхнее теченіе Лангура, и дошелъ до Зарубнаго Камня. Этотъ послѣдній состоитъ изъ круто падающихъ на С. сланцевъ и самъ круто обрывается на С. и СВ.; за нимъ разстилается обширная болотная низина, окаймленная Половинномъ Уваломъ и Семеновскими высотами.

Такимъ образомъ можно было убѣдиться, что С. Лангуръ протекаетъ по области порфировъ и туфовъ, прорвавшихъ девонскіе сланцы и известняки; но никакихъ опредѣленныхъ указаній на происхожденіе Казанскихъ и Екатерининской розсыпей экскурсія по С. Лангуру не даетъ.

5 Августа я совершилъ небольшую экскурсію по Шегультану внизъ по теченію отъ моста. Интересно было бы пошурфовать и самую рѣку, и прилегающую къ ней широкую низину: какъ русло рѣки, такъ и эта широкая ея долина покрыты мощными галечными отложеніями, обнаженія которыхъ мощностью около сажени и болѣе имѣются въ обрывѣ праваго берега надъ самой рѣкой. Галька, слагающая этотъ галечникъ, очень разнообразна: здѣсь есть кварцъ, кварцитъ, кремнистые сланцы, туфы, сіенитъ, который повидимому происходитъ изъ мѣстности лежащей къ сѣверу отъ Чурковъ, зеленокаменныя породы и кварцевые порфиры, которые очевидно принесены рѣкою изъ Сѣверо-Заозерской дачи. Мое предположеніе, что это отложеніе должно быть золотоноснымъ, вполнѣ оправдалось заданнымъ въ этой низинѣ шурфомъ, который къ сожаленію мнѣ не удалось добить до почвы до своего отъѣзда съ дачи. Долина Шегультана здѣсь очень широка: на правомъ берегу до окаймляющихъ ее высотъ около версты, на лѣвомъ она

менѣе широка. Верстахъ въ двухъ отъ моста появляются недалеко отъ рѣки известняки; немного дальше они выступаютъ и на лѣвомъ берегу. Известняковая гряда, въ составъ которой входятъ эти выходы, имѣетъ почти меридіональное или сѣверозападное простираніе. Версты черезъ полторы известняки на правомъ берегу снова исчезаютъ, на лѣвомъ же они тянутся красивой грядой до предѣловъ дачи. Шегультанъ, текущій на нѣкоторомъ протяженіи между скалистыми известковыми утесами, очень живописенъ и напоминаетъ нижнее теченіе Канды.

Версты за двѣ до границы дачи я свернулъ вправо и направился на Петропавловскую дорогу, на которую я и вышелъ около 7-ой версты отъ Всеволодоблагодатска. Дорога пролегаетъ равниной; только за полверсты до Петропавловской дороги появляется вытянутая въ меридіональномъ направленіи гряда, сложенная изъ ортофира (№ 29); она принадлежитъ къ высотамъ, окаймляющимъ дорогу недалеко отъ границы дачи слѣва (если ѣхать изъ села) и направляющимся къ нижнему озеру.

6, 7 и 8 Августа были посвящены дополнительной экскурсіи по Денежкину Камню (см. главу о Денежкиномъ Камнѣ).

9, 10, 11 и 12 Августа — экскурсія черезъ Поясовой Камень къ Кутимскому заводу и обратно (см. прилож.).

Описательная часть.

Южно-Заозерская Дача можетъ быть разбита на три участка, различающихся довольно существенно, какъ въ геологическомъ и орографическомъ отношеніи, такъ и по рудоносности. Эти три района слѣдующіе: 1) Западный районъ, примыкающій къ Уралу и ограниченный съ востока теченіемъ Березовки и Шарпа; 2) Центральный районъ, между Шарпомъ и Кандой; 3) Восточный районъ, къ востоку отъ Канды и по теченію Лангура.

Западная часть дачи обнимаетъ отроги Урала: Денежкинъ Камень, Журавлевъ Камень, Кулаковскій Увалъ, Чурки, Еловки и др. и отличается гористостью. Она сложена изъ глубинныхъ изверженныхъ породъ и кристаллическихъ слан-

цевъ и совершенно лишена осадочныхъ породъ. Судя по петрографическому характеру слагающихъ эту часть дачи породъ, нельзя возлагать надеждъ на ея золотоносность; зато можно ожидать, что платиновыя розсыпи окажутся болѣе широко распространенными, чѣмъ можно судить по извѣстнымъ въ настоящее время розсыпямъ. Въ противоположность западному, восточный районъ отличается равнинностью, въ особенности въ юго-восточномъ участкѣ. Но равнинность эта вторичная, т. к. вездѣ, гдѣ рѣчками или работами на розсыпяхъ прорѣзаны поверхностныя отложенія и обнажены коренныя породы, можно убѣдиться въ томъ, что равнина покоится на древнихъ складчатыхъ горахъ, разрушенныхъ и замаскированныхъ размываніемъ и новѣйшими отложеніями. Изверженныя породы играютъ здѣсь второстепенную роль, господствоже принадлежитъ осадочнымъ породамъ, а именно девонскимъ сланцамъ и известнякамъ, относящимся къ среднему и верхнему отдѣламъ девонской системы, и третичнымъ песчаникамъ и конгломератамъ. Относительно рудоносности слѣдуетъ замѣтить, что восточный районъ дачи представляетъ господство аллювіальныхъ розсыпей золота съ подчиненными имъ элювіальными розсыпями и лишенъ розсыпей платины. Центральный районъ во всѣхъ отношеніяхъ является промежуточнымъ между западнымъ и восточнымъ. Въ орографическомъ отношеніи слѣдуетъ отмѣтить чередованіе болотистыхъ низинъ съ болѣе или менѣе значительными увалами. Въ геологическомъ отношеніи этотъ районъ отличается тѣмъ, что осадочныя и изверженныя породы приблизительно въ одинаковой мѣрѣ принимаютъ участіе въ его строеніи: это область развитія нижнедевонскихъ известняковъ, среди которыхъ выступаютъ многочисленные выходы изверженныхъ породъ, частью жильныхъ, частью эффузивныхъ и туфовыхъ. Наконецъ, относительно рудоносности слѣдуетъ отмѣтить, что многія розсыпи содержатъ одновременно и золото, и платину; кромѣ того здѣсь есть и мѣдныя руды. Золотоносныя розсыпи относятся къ типу элювіальныхъ. Въ этой области можно надѣяться встрѣтить и жильное золото.

1. Западная часть дачи.

Районъ Денежкина камня.

Въ составъ этого района входятъ: Денежкинъ Камень, Журавлевъ Камень, Б. и М. Чурки, Бѣлкинскій Увалъ, Кулаковскій Увалъ.

Денежкинъ Камень является одной изъ главныхъ вершинъ всего Уральскаго хребта; въ сѣверномъ Уралѣ, къ которому принадлежитъ Денежкинъ Камень, его превосходитъ высотою только Тёль-Посъ-Исъ и Сабля. Денежкинъ Камень расположенъ къ востоку отъ водораздѣльнаго Поясового Хребта, т. е. входитъ въ составъ восточной предъуральской гряды, къ которой принадлежитъ большое число значительныхъ массивовъ изверженныхъ породъ Урала. Съ Денежкинскимъ Камнемъ и тектонически, и петрографически тѣсно связаны сосѣднія съ ними вершины, изъ которыхъ вниманія заслуживаютъ Бѣлкинскій Увалъ и Журавлевъ Камень.

Свѣдѣнія о Денежкиномъ Камнѣ въ литературѣ крайне скудны, въ особенности свѣдѣнія объ его геологическомъ строеніи и объ его составѣ. Первое научное восхожденіе [1]), насколько мнѣ извѣстно, было совершено Гофманомъ [2]) въ 1850 г. Онъ поднялся по Сухому Шарпу до вершины и спустился по тому-же пути. Породу, слагающую Д. К., онъ называетъ „гиперстенитомъ“ (Hypersthenfels), но упоминаетъ также кварцитъ и „Quarzit mit kleinen schwarzen Nadeln, vielleicht Hornblende, und mit Feldspathkörnern“. Журавлевъ Камень по его мнѣнію тоже сложенъ изъ гиперстеновой породы. Не знаю, что онъ имѣлъ въ виду, указывая на „Grauwackenschiefer“ въ слѣдующемъ мѣстѣ, относящемся къ Денежкину Камню: „Das ursprüngliche Gestein ist ein Grauwackenschiefer, dessen dünne aufrecht stehende Schichten von S-N streichen,

1) См. на стр. 5 цитату о Бегерѣ.

2) E. Hoffmann. Der nördliche Ural und das Küstengebiet Pae-Choi. 1856, Bd. II. Geognostische Beobachtungen, p. 273—278.

und der durch einen besondern Hypersthenfels gehoben, an vielen Stellen durchbrochen, und mannigfach verändert worden ist". Весьма возможно, что онъ за „Grauwakenschiefer" принялъ полосатое габбро или сланцеватый дунитъ, обнаженный въ главномъ гребнѣ подъ главной вершиной. Г. Розе[1]), изслѣдовавшій собранныя Гофманомъ породы, говоритъ, что „Hypersthenfels" съ Денежкина Камня состоитъ изъ гиперстена, бѣлаго минерала, который онъ не могъ признать за полевой шпатъ, и небольшого количества оливина.

Впослѣдствіи восхожденія были совершены ботаникомъ Сорокинымъ и ботаникомъ Крыловымъ[2]).

Повидимому, съ научной цѣлью другихъ выхожденій или посѣщеній Денежкина Камня не было; да и туристами онъ, вѣроятно, посѣщается крайне рѣдко. Изъ описаній туристовъ мнѣ извѣстно лишь восхожденіе Словцова, изложившаго свои впечатлѣнія въ газетѣ Уралъ лѣтъ десять тому назадъ.

Посѣщенія Денежкина Камня туристами и учеными и восхожденія на него не только крайне немногочисленны, какъ можно судить по приведенному списку, но и крайне односторонни. И Гофманъ, и всѣ прочіе ограничивались восхожденіемъ на главную вершину черезъ Сухой Шарпъ и возвращались обратно той-же дорогой. Другія вершины и различные отроги Денежкина Камня и прорѣзывающія его рѣки оставались совершенно неизвѣстными до моихъ экскурсій лѣтомъ 1898 и лѣтомъ 1899 г. Какъ видно изъ приведеннаго ниже и нанесеннаго на карту маршрута, я обошелъ Денежкинъ Камень со всѣхъ сторонъ и изучилъ всѣ его отроги и всѣ стекающія съ него рѣки.

Анероидомъ мною опредѣлена высота какъ главной вершины, такъ и нѣкоторыхъ другихъ пунктовъ на Денежкиномъ Камнѣ и у его подножія. Эти наблюденія приведены въ особой таблицѣ въ Приложеніяхъ.

---

1) G. Rose. Gebirgsarten des nördlichen Ural (Помѣщен. въ сочиненіи Гофмана).

2) См. стр. 7.

Восхожденіе на главную вершину не сопряжено съ техническими трудностями, но утомительно вслѣдствіе того, что подъемъ совершается по громаднымъ розсыпямъ, сложеннымъ изъ крупныхъ глыбъ, часто находящихся въ неустойчивомъ равновѣсіи и шатающимся подъ ногой туриста. Главная вершина доступна какъ со стороны Сухого Шарпа, по которому совершены всѣ предшествующія восхожденія, такъ со стороны Шегультана и Быстрой, откуда восхожденіе совершено мною и моими спутниками, врачемъ Н. Х. Соколовымъ и инженеромъ С. М. Кенигсбергомъ.

Денежкинъ Камень, Бѣлкинскій увалъ и Журавлевъ Камень представляютъ, какъ можно судить и по орографическимъ, и по литологическимъ даннымъ, разобщенныя эрозіонной дѣятельностью рѣкъ части одного хребта, вытянутаго по сѣверовосточному направленію. Каждый изъ этихъ массивовъ въ свою очередь болѣе или менѣе сильно расчлененъ размываніемъ; особенно сильно это сказалось на самомъ Денежкиномъ Камнѣ. Стекающія съ него рѣки глубоко врѣзались въ него своими долинами, превративъ этотъ обширный древній кристаллическій массивъ въ рядъ болѣе или менѣе узкихъ и длинныхъ отроговъ, разобщающихъ сосѣднія рѣки. Всѣ эти отроги отходятъ въ видѣ узкихъ острыхъ грядъ отъ центральной гряды, на которой возвышается главная вершина. Рѣки текутъ съ Денежкина Камня по всѣмъ направленіямъ, радіально расходясь отъ центральной его части. Эти глубоко врѣзавшіяся въ массивъ долины, эти гигантскія розсыпи, начинающіяся непосредственно подъ главной вершиной и покрывающія всѣ отроги, свидѣтельствуютъ о томъ, что массивъ Денежкина Камня прежде отличался гораздо болѣе значительными размѣрами, какъ въ вышину, такъ и по объему.

Съ Денежкина Камня берутъ начало слѣдующія рѣки: Сухой Шарпъ, Большой и Малый Шегультанъ, Талая, Малая Сольва, Большая и Малая Супрея, Вогулка, Пихтовка и Быстрая. Рѣки, текущія по противоположнымъ направленіямъ, иногда такъ близко сходятся своими верховьями, что между ними остаются лишь узкіе и острые водораздѣльные гребни, какъ напр. между

Шарпомъ и Быстрой. Результатомъ дальнѣйшей эрозіонной дѣятельности будетъ здѣсь отдѣленіе отъ главнаго массива отдѣльной сопки, подобно тому какъ Бѣлкинскій увалъ и Журавлевъ Камень отрѣзаны отъ Денежкина Камня. Въ петрографическомъ отношеніи здѣсь наблюдается въ общемъ большое однообразіе, въ деталяхъ напротивъ большое разнообразіе. Весь Денежкинъ Камень, — если оставить пока въ сторонѣ детали и хлоритовые сланцы, слагающіе основаніе Сольвенской гряды, — состоитъ изъ дунита и представителей семействъ габбро, норита и пироксенитовъ; но это габбро отличается большимъ разнообразіемъ фацій, мѣстами переходитъ въ габбродіориты, діориты, пирексениты или перидотиты. Бѣлкинскій увалъ и Журавлевъ Камень также сложены изъ габбро.

Габбро Журавлева Камня представляютъ колебанія, какъ по крупности зерна, такъ и по относительнымъ количествамъ полевошпатовой и пироксеновой составныхъ частей; но въ общемъ онѣ гораздо болѣе однообразны, чѣмъ габбро Денежкина Камня. Въ верхней части горы порода пріобрѣтаетъ сланцеватость. Въ различныхъ частяхъ габбро замѣчаются бѣлыя аплитовыя жилы и гнѣзда; на сѣдловинѣ между сѣверной и южной вершинами эти жилы имѣютъ почти широтное простираніе съ паденіемъ въ 35° почти на западъ.

Отсылая, во избѣжаніе повтореній, за описаніемъ Денежкина Камня къ соотвѣтствующей части дневника, я остановлюсь здѣсь лишь на петрографическомъ характерѣ слагающихъ его породъ. Габбро Денежкина Камня представляютъ значительное разнообразіе, обусловленное измѣнчивостью крупности зерна, шлирами и полосатымъ строеніемъ. Господство въ однѣхъ частяхъ массива принадлежитъ нормальнымъ среднезернистымъ разностямъ, въ другихъ полосатымъ; мѣстами встрѣчаются особенно крупнозернистыя разности, въ которыхъ размѣры отдѣльныхъ составныхъ частей достигаютъ почти дециметра.

Шлировый характеръ выражается въ неравномѣрномъ распредѣленіи главныхъ составныхъ частей, въ образованіи

лейкократовыхъ и меланократовыхъ разностей, въ образованіи пироксенитовыхъ и перидотитовыхъ фацій, наконецъ въ обособленіи такихъ участковъ, которые состоятъ исключительно изъ полевошпатовой или изъ пироксеновой составной части. Но особенно интересны разности полосатыя, въ которыхъ полевошпатовыя и окрашенныя желѣзисто-магнезіальныя составныя части расположены правильно чередующимися параллельными слоями; мощность отдѣльныхъ слоевъ колеблется въ предѣлахъ отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до нѣсколькихъ метровъ.

Слои въ общемъ правильно параллельны; но по простиранію они часто выклиниваются; мѣстами получается даже какъ-будто чечевичная или очковая структура вслѣдствіе выдѣленія небольшихъ пироксеновыхъ участковъ среди полевошпатовыхъ слоевъ или наоборотъ. Вообще здѣсь замѣчается полное тождество съ тѣми полосатыми габбро, которыя описаны Тилемъ и Гейки съ острова Скай. Эти полосаты габбро господствуютъ въ области Сухого Шарпа, Быстрой, Талой и Супреи.

Главная масса Денежкина Камня, какъ уже сказано, сложена изъ представителей габбро и изъ дунита; но основаніе горы, насколько я могъ убѣдиться, сложено изъ хлоритовыхъ и хлорито-кварцевыхъ сланцевъ съ паденіемъ въ 55° на ЗЮЗ или почти на западъ. Эти сланцы обнажены только въ подошвѣ горы, гдѣ рѣки врѣзались достаточно глубоко въ габбровый массивъ; они развиты въ западной части горы, а именно по Талой и по Сольвѣ.

Кромѣ габбро и сланцевъ въ строеніи Денежкина Камня принимаютъ участіе еще и серпентинизированные перидотиты (дунитъ); изъ нихъ сложена значительная часть водораздѣльнаго гребня между Сольвой и Супреей; въ центральной части массива я ихъ встрѣтилъ подъ главной вершиной; затѣмъ они снова появляются на вершинѣ водораздѣльнаго гребня между Быстрой и Шарпомъ. Этотъ гребень вытянутъ по сѣверо-сѣверовосточному направленію и составляетъ, минуя главную вершину, продолженіе Сольвенскаго увала. Слѣд. полоса дунита вытянута по направленію на ССВ; по этому-же

направленію вытянуты и сланцы, такъ какъ продолженіемъ Сольвенскихъ сланцевъ являются кварциты Чурковъ. Относительно полосатыхъ габбро слѣдуетъ замѣтить, что по Быстрой полосатость имѣетъ простираніе почти меридіональное или вѣрнѣе на ССВ.

Сольвенско-Супрейскій дунитъ, изобилующій кристаллами хромистаго желѣзняка, прорѣзанъ многочисленными жилами габбро, параллельными и вытянутыми по широтному направленію. Мѣстами эти жилы настолько многочисленны, что между ними остаются лишь тонкіе прослои серпентинизированнаго дунита, который въ такомъ случаѣ пріобрѣтаетъ сланцеватость; габбро въ свою очередь прорѣзано тонкими черными жилами ультраосновнаго микродіорита.

Такой-же дунитъ съ тѣми-же жилами слагаетъ массивъ Д. К. въ верховьяхъ Талой и спускается очень низко по тремъ вѣтвямъ Супреи, отходящимъ отъ западнаго склона центральной гряды.

Относительно распредѣленія породъ, слагающихъ массивъ и отроги Денежкина Камня, слѣдуетъ замѣтить слѣдующее. Главную часть массива составляютъ разныя габбро; за ними слѣдуетъ дунитъ, далѣе пироксениты и микродіориты. Среди габбро господство принадлежитъ струйчатымъ и полосатымъ разностямъ. Въ общемъ можно установить слѣдующее распредѣленіе породъ. Зернистыя разности обыкновенно крупнозернисты и залегаютъ прожилками и гнѣздами среди струйчатыхъ. Крупнозернистыя пегматитовыя разности образуютъ гнѣзда и жилы, часто идущія вкрестъ простиранія слоистости. Рѣзко полосатыя, слоисто дифференцированныя, разности пріурочены, повидимому, преимущественно къ тѣмъ отрогамъ, гдѣ есть дунитъ. Какъ явствуетъ изъ описанія полосатыхъ разностей, лейкократовыя и маланократовыя разности встрѣчаются всюду въ серіи полосатыхъ габбро; тѣмъ не менѣе можно подмѣтить какъ будто преобладаніе тѣхъ или другихъ въ разныхъ отрогахъ; такъ напр. на Быстрой преобладаютъ темныя меланократовыя разности, а на Супреѣ, особенно на первой лѣвой вѣтви, напротивъ свѣтлыя лейкокра-

товыя. Дунитъ залегаетъ широкой полосой въ центральной части того габброваго массива, на которомъ находится главная вершина; изъ дунита сложена значительная часть водораздѣльнаго гребня между Сольвой и Супреей; отсюда онъ тянется полосой приблиз. по меридіональному направленію вдоль главной вершины, огибая ее какъ съ запада, такъ и съ востока. Восточная дунитовая полоса обнажена въ гребнѣ главной вершины и выходитъ снова въ водараздѣльномъ гребнѣ между Быстрой и Шарпомъ. Западная полоса обнажена въ верховьяхъ Супреи и Талой, а также и въ низовьяхъ Супреи. Судя по такому распространенію дунита, можно думать что онъ слагаетъ на нѣкоторой глубинѣ всю центральную часть массива Денежкина Камня. Кромѣ того онъ образуетъ громадную гряду, начинающуюся у водораздѣла Талая-Супрея и съ нѣсколькими развѣтвленіями уходитъ на западъ. Точно также главная вѣтвь Супреи вся течетъ по дунитовымъ скаламъ, подобно тому какъ Быстрая по полосатымъ габбро. На водораздѣлѣ Супрея-Сольва дунитъ прорѣзанъ системой жилъ гиперстеноваго норита, имѣющаго простираніе на SO, а въ руслѣ Супреи онъ пронизанъ по всевозможнымъ направленіямъ мелкими жилками роговообманковаго микродіорита № 187, описаннаго ниже въ петрографическомъ очеркѣ.

Въ дополненіе къ вышеприведенному описанію и для иллюстраціи моего маршрута привожу изъ моего дневника выписку о тѣхъ дняхъ, которые были посвящены изученію Денежкина Камня. За описаніемъ-же породъ, слагающихъ Денежкинъ Камень, я отсылаю къ петрографическому очерку.

8 Іюля я поднялся на сѣдловину Журавлева Камня.

9 Іюля. Экскурсія отъ нашей стоянки на сѣдловинѣ Журавлева Камня на Чурки. Малый Чурокъ состоитъ изъ нѣсколькихъ скалистыхъ утесовъ, а Большой Чурокъ представляется плоскую вершину, покрытую густымъ мхомъ, травой и отчасти лѣсомъ. Вообще здѣсь все заросло, хорошихъ обнаженій нѣтъ; приходится брать образцы въ розсыпяхъ на склонахъ, Малый Чурокъ состоитъ изъ сіенита и габбросіенита, а Большой изъ діорита. Въ ложбинѣ между Чурками выходитъ кварцитъ; въ ложбинѣ между Чуркомъ и Журав-

левымъ Камнемъ тоже кварцитъ, переходящій въ кварцитовый конглометромъ.

10 Іюля. Изъ лагеря на сѣдловинѣ Журавлева Камня я направился къ южной оконечности Журавлева Камня. Пройдя по хребту Журавлева Камня, я спустился къ бараку у моста, гдѣ Сольвенская дорога пересѣкаетъ Шарпъ, а отсюда, спустившись до устья Сухого Шарпа, пошелъ по руслу этой рѣки вверхъ по теченію. По Сухому Шарпу господствуютъ различныя габбро. Необходимо обратить вниманіе на болѣе или менѣе ровную низину, образующую треугольникъ между Б. и Сухимъ Шарпами; по ней-же течетъ и р. Разсоха, берущая начало между Денежкинымъ Камнемъ и Кулаковскимъ уваломъ. Я полагалъ первоначально, что эта низина содержитъ подъ крупнымъ рѣчнымъ галечникомъ золотоносные пески и началъ бить шурфы; не будучи въ состояніи бороться съ крупными глыбами, я долженъ былъ бросить шурфы недобитыми.

На картѣ Б. и Сухой Шарпъ перепутаны: Сухой беретъ начало на Денежкиномъ Камнѣ, а Большой течетъ изъ-подъ Чурковъ. На ночлегъ мы расположились у Сольвенской дороги въ 18 верстахъ отъ Всеволодоблагодатска и въ полверстѣ отъ вышеупомянутаго барака.

11 Іюля. Все заволокло тучами и съ ночи пошелъ дождь, который не прекращался въ теченіе всего дня и слѣдующихъ сутокъ. Пришлось пока оказаться отъ восхожденія на Денежкинъ Камень. Тѣмъ не менѣе я совершилъ порядочную экскурсію на водораздѣлъ между Сухимъ Шарпомъ и Быстрой. Проѣхавъ верхомъ около 5 верстъ къ балагану на берегу Шарпа, мы отсюда поднялись пѣшкомъ по руслу рѣки до „Гольцовъ“. Сухой Шарпъ беретъ начало двумя вѣтвями; мы пошли по правой вѣтви и по гребню праваго берега. Перевалъ отъ Шарпа къ Быстрой представляетъ узкую и сравнительно глубокую лощину, справа и слѣва окаймленную довольно высокими скалами образующими какъ-бы ворота; водораздѣльный гребень узокъ, обозначенъ рѣзко и находится на сторонѣ Быстрой. Со стороны Шарпа водораздѣлъ представляетъ довольно значительную, покатую къ Шарпу болотистую площадь, по которой, подъ заросшими мхомъ камнями бѣжитъ въ Шарпъ вода. Къ Быстрой склонъ болѣе крутой. Добравшись до водораздѣльнаго гребня, я повернулъ назадъ и къ ночи вернулся въ лагерь.

Валуны по Сухому Шарпу, выходы скалъ въ верхнемъ его теченія, грандіозныя розсыпи на склонахъ отроговъ Денежкина Камня, окаймляющихъ долину Шарпа, наконецъ утесы на водораздѣлѣ — все состоитъ изъ габбро, частью оливиноваго. Инте-

ресны шлиры полевошпатовые и меланократные, интересны крупнозернистыя разности, но особенно интересны разности полосатыя („banded gabbro") съ послойнымъ расположеніемъ полевошпатовыхъ и желѣзистомагнезіальныхъ составныхъ частей. На правомъ утесѣ Быстринскаго водораздѣла есть выходъ порфиритовой породы (жила). Габбро розсыпается въ дресву, повидимому главнымъ образомъ подъ вліяніемъ физической дезинтеграціи или б. м. отчасти благодаря вывѣтриванію оловина. Промывка пробы этого песка, взятаго у подножія праваго утеса на Быстринскомъ водораздѣлѣ въ ковшѣ не дала ни золота, ни платины.

Въ низинѣ между Шарпами заложено два шурфа; они идутъ въ рѣчномъ отложеніи, на глубинѣ полутора аршинъ содержащемъ еще массу крупныхъ валуновъ; есть шлихъ но безъ золота и безъ платины.

12 Іюля. Проливной дождь и все окутано тучами; пришлось провести весь день въ лагерѣ у Сольвенской дорогѣ немного выше устья Сухого Шарпа.

13 Іюля. Восхожденіе на Денежкинъ Камень. Отъѣхавъ двѣ версты по Сольвенской дорогѣ, я свернулъ на старую Сольвенскую дорогуи осмотрѣлъ шурфы на Оленьей ($3^1/_2$ версты) а оттуда вернулся лѣсомъ на новую дорогу и доѣхалъ до Шегультана, переваливъ черезъ нижній конецъ того отрога Денежкина Камня, который раздѣляетъ Шарпъ и Шегультанъ. Р. Оленья течетъ съ Кулаковскаго увала въ Шегультанъ. Здѣсь уже не рѣчной аллювій, а элювіальная розсыпь изъ угловатыхъ обломковъ.

Отъ моста на Шегультанѣ мы поднялись вверхъ по его теченію и расположились на ночлегъ надъ его верховьемъ на границѣ лѣсной растительности. Попытка подняться въ тотъ-же вечеръ на вершину водораздѣльнаго утеса между Шарпомъ, Быстрой и Шегультаномъ, немного по высотѣ уступающаго главной вершинѣ, не увѣнчалась успѣхомъ: насъ застигла гроза, которая и заставила насъ вернуться, не дойдя до вершины всего нѣсколько десятковъ саженъ.

14 Іюля. Сегодняшній день былъ утомителенъ, но за то восхожденіе на вершину Денежкина Камня увѣнчалось полнымъ успѣхомъ. Поднявшись по гигантскимъ розсыпямъ до той вершины, на которую мы поднимались вчера, мы прошли по гребню на главную вершину, оттуда, обогнувъ водораздѣлъ Шегультана, прошли къ верховью Талой, спустились по этой послѣдней до Сольвенской дороги и пришли на ночлегъ на Сольвенскій платиновый пріискъ. Изъ лагеря мы выступили въ $7^1/_2$ ч. у., на главной вершинѣ были

въ $10^1/_2$, привалъ сдѣлали въ 3 ч. въ низовьѣ Талой, въ области лѣса. а на Сольвенскій пріискъ пришли въ 8 ч. в. Шагомѣръ показалъ $20^1/_2$ в.

Денежкинъ Камень въ этой части массива сложенъ изъ габбро, переходящаго мѣстами въ діаллагоновую породу или въ перидотиты.

15 Іюля. Утромъ осмотръ разрѣза и промывки на М. Сольвѣ и экскурсія къ Б. Сольвѣ. Общій характеръ разрѣза таковъ: подъ торфами залегаетъ слой пустого рѣчнаго наноса, въ среднемъ мощностью въ одну сажень; подъ нимъ лежитъ платиноносный пластъ, средняя мощность котораго тоже равняется одной сажени (3—4 аршинъ) и который покоется уже непосредственно на плотикѣ. Почвой являются своеобразные зеленые хлоритовые сланцы (см. петрографическій очеркъ) съ прослоями кварцевыми и кварцитовыми. Ширина разрабатываемой части Сольвенскаго пріиска около 20—30 сажени. Судя по бѣглымъ развѣдкамъ и по общему характеру мѣстности можно думать, что размѣры розсыпи гораздо болѣе значительны. Если мое предположеніе о происхожденіи платины изъ хромистаго желѣзняка дунита вѣрно, то всѣ вѣтви Супреи должны быть платиноносны и заслуживаютъ развѣдки.

Платиносодержащій песокъ, который покоется непосредственно на сланцахъ, круто падающихъ на WNW подъ $\angle 60^0$—70^0, имѣющихъ простираніе на NO и представляющихъ неровную поверхность, состоитъ изъ зеленой глинистой массы, богатой угловатыми обломками сланцевъ. Окатанная крупная галька габбро и дунита лежитъ надъ этимъ пескомъ въ такъ назыв. „рѣчнинѣ“. Общій характеръ розсыпи производитъ на первый взглядъ впечатлѣніе мѣстной элювіальной розсыпи, перемѣшанной съ крупной рѣчной галькой и отчасти ею покрытой. Такой характеръ песка говоритъ какъ будто въ пользу элювіальнаго характера розсыпи и происхожденія платины изъ сланцевъ. Однако не слѣдуетъ забывать, что если платина и принесена съ рѣчной галькой изъ дунита, она подъ вліяніемъ проточной воды и силы тяжести должна была опуститься въ рыхлыя породы (разрушенные сланцы), слагавшія ложе рѣчки; поэтому нахожденіе ея въ нижнемъ сланцевомъ пескѣ еще не говоритъ за то, что платина произошла изъ этихъ сланцевъ. Эти-же зеленые сланцы выходятъ по нижнему теченію Талой; изъ нихъ-же сложенъ и увалъ между Талой и Супреей въ нижней его части. Послѣ осмотра разрѣза мы прошли пограничнпй линіей къ Б. Сольвѣ и осмотрѣли развѣдки Кенигсберга. Валуны Б. Сольвы принадлежатъ совершенно инымъ породамъ, чѣмъ валуны М. Сольвы и ясно доказываютъ, что здѣсь платины быть не мо-

жетъ; мелкая галька состоитъ изъ различныхъ порфировидныхъ зеленокаменныхъ породъ, а крупные валуны, коренное мѣсторожденіе которыхъ очевидно ближе, всѣ принадлежатъ бѣлымъ кварцитовымъ породамъ.

Послѣ обѣда мы пошли по грани до Талой и вверхъ по этой послѣдней. По грани расположенъ рядъ шурфовъ и буровыхъ скважинъ Кенигсберга; почва всюду та-же, что и въ разрѣзѣ; въ одномъ изъ послѣднихъ шурфовъ рѣчной наносъ содержитъ кварцитовыя и порфиритовыя гальки какъ на Большой Сольвѣ. По нижнему теченію Талой довольно много выходовъ зеленыхъ сланцевъ, которыхъ я выше не видалъ: очевидно эти сланцы слагаютъ нижнюю часть массива Денежкина Камня и покрыты изверженными породами, которыя однѣ и обнажаются на болѣе значительныхъ высотахъ. Талая пересѣчена нѣсколькими линіями шурфовъ Балакшина, изъ которыхъ ни одинъ не добитъ до почвы. Плотина, которой отведена вода къ промывкѣ, сдѣлана крайне неудовлетворительно, такъ что значительная часть воды пропадаетъ даромъ. Въ лѣвомъ берегу Талой выше плотины выходятъ тоже зеленые сланцы; это все та-же гряда между Талой и Сольвой. Простираніе сланцеватости SW; она круто падаетъ на W подъ $\angle 75^0$, дальше есть еще рядъ мелкихъ утесовъ тѣхъ же сланцевъ. Выше моста взятъ образецъ хлоритоваго сланца № 170; такимъ образомъ я дошелъ до того мѣста, на которомъ закончилъ вчерашнюю экскурсію.

16 Іюля. Прошелъ вверхъ по М. Сольвѣ, которую пересѣкаетъ рядъ шурфовъ Кенигсберга; всѣ содержатъ платину въ сланцевой дресвѣ. Въ скалѣ, раздѣляющей двѣ вѣтви М. Сольвы, есть выходъ змѣевика, который и является вѣроятно коренной породой платины. Поднявшись выше этой скалы вверхъ по теченію, мы повернули влѣво и поднялись на увалъ, раздѣляющій Сольву и Талую. Этотъ увалъ состоитъ изъ габбро. Отсюда мы направились по водораздѣльному гребню между Сольвой и Супреей. Петрографическій составъ и строеніе этой гряды чрезвычайно интересны. Господствующей породой является здѣсь дунитъ съ желтобурой корой вывѣтриванія; въ этой грядѣ залегаетъ рядъ параллельныхъ жилъ габбро, имѣющихъ простираніе съ запада на востокъ; мѣстами эти жилы такъ часты, что между двумя сосѣдними жилами остаются лишь тонкіе прослои сланцеватаго змѣевика. Въ габбро въ свою очередь есть тонкія мелкозернистыя черныя жилы. Дунитъ мѣстами изобилуетъ крупными кристаллами хромистаго и магнитнаго желѣзняка. Большую Супрею слѣдовало-бы пошурфовать на золото.

На ночлегъ мы спустились къ Б. Супреѣ; палатку разбили

на самой пограничной линіи, приблизительно въ одной верстѣ отъ Сольвы.

17 Іюля. Переночевавъ на Б. Супреѣ, мы поѣхали на р. Вогулку.

Насколько позволяла дорога, мы проѣхали по грани, а затѣмъ прошли пѣшкомъ до М. Супреи (она течетъ здѣсь по болоту; дорога убійственная). Такъ какъ по словамъ проводниковъ и Вогулка имѣетъ такой-же характеръ и въ виду свойства дороги нельзя было разсчитывать добраться до Вогулки и вернуться обратно до наступленія ночи, мы рѣшили вернуться обратно, а на Вогулку пробраться съ С. Шарпа. На обратномъ пути я обратилъ вниманіе на каменный потокъ въ полверстѣ отъ М. Супреи состоящій изъ глыбъ гиперстеноваго габбро (№ 193). Образецъ такого-же габбро № 194 взятъ съ сопки, которая на картѣ не значится; такъ какъ она завалена горѣлымъ лѣсомъ, мы согласились называть ее „Горѣлой Сопкой". Эта сопка находится между тѣмъ отрогомъ Денежкина Камня, который слѣва окаймляетъ Б. Супрею (это Супрейскій увалъ, упирающійся въ Сосьву) и тѣмъ, который справа окаймляетъ Вогулку (это Вересовый увалъ). Перерѣзавъ самый кончикъ Супрейскаго увала, мы вернулись къ стоянкѣ, а отъ стоянки до Сольвенскаго пріиска проѣхали пограничной линіей. Приблизительно версты за три до пріиска мы снова попали въ область зеленыхъ хлоритовыхъ сланцевъ. Въ 2 в. отъ пріиска на пограничной линіи мы встрѣтили старую Походяшинскую шахту.

21 Іюля. Чтобы покончить съ Денежкинымъ Камнемъ оставалось еще осмотрѣть Быструю и перевалить къ Вогулкѣ. Съ этой цѣлью отъ барака мы поднялись по Сухому Шарпу на перевалъ къ Быстрой (гдѣ я уже былъ 11 іюля) и спустились на ночлегъ къ Быстрой, пройдя всего около 10 верстъ. Въ тотъ-же вечеръ я успѣлъ совершить еще экскурсію внизъ по Быстрой прибл. на полторы версты отъ стоянки и обратно.

Въ Быстрой царство полосатыхъ габбро, чрезвычайно интересныхъ въ научномъ отношеніи. Подробности объ нихъ см. въ петрографическомъ очеркѣ.

22 Іюля. Отъ стоянки мы направились прямо на югъ, пересѣкли правый увалъ Быстрой, ложбину р. Пихтовки и поднялись на Пихтовый увалъ. Отроги Денежкина Камня представляются отсюда въ слѣдующемъ видѣ. Отъ восточной оконечности главной гряды тянется прямо на югъ хребетъ Супрейскій, окаймляющій слѣва М. Супрею. Съ этого увала течетъ на востокъ рѣчка, которая, вѣроятно, и есть Пихтовка; выходящая-же

изъ Рыбнаго (или Шарпинскаго) озера рѣчка называется Истокомъ; это та-же Пихтовка, только прошедшая черезъ озеро. Пихтовка течетъ параллельно Быстрой. Супрейскій хребетъ упирается въ западный утесъ другого хребта, параллельнаго главному, съ котораго течетъ Вогулка приблизительно параллельно М. Супреѣ. Вересовымъ уваломъ называется тотъ, который раздѣляетъ М. и Б. Супрею, а Горѣлая Сопка находится между нимъ и Пихтовымъ уваломъ. Такимъ образомъ я обошелъ Денежкинъ Камень со всѣхъ сторонъ.

Кромѣ упомянутыхъ вчера полосатыхъ габбро въ этой части Денежкина Камня среди габбро есть амфиболиты, пироксениты и перидотиты.

23 Іюля. Поднявшись на лѣвый увалъ Быстрой, мы направились по водораздѣльному гребню между Быстрой и Шарпомъ къ Бѣлкинскому увалу. Господствующими породами на этомъ увалѣ являются различнаго рода габбро: зернистые, меланократные и другіе, а также полосатыя габбро типа Быстрой; сланцеватость и полосатость имѣютъ простираніе съ сѣвера на югъ или NNO и стоятъ почти вертикально. Кромѣ габбро и подчиненныхъ ему пироксенитовъ здѣсь много Сольвенскаго дунита; къ сожалѣнію, вслѣдствіе сильнаго разрушенія горы, взаимныя отношенія этихъ породъ замаскированы. Далѣе опять господствуютъ мелкозернистыя и полосатыя габбро, а на оконечности, обращенной къ Бѣлкинскому увалу, свѣтлое крупнозернистое габбро. Этотъ увалъ вытянутъ почти съ С. на Ю. или NNO и, минуя главную вэршину, составляетъ продолженіе Сольвенскаго увала, не только въ орографическомъ, но и въ петрографическомъ отношеніи. Слѣдовало-бы пошурфовать на платину ту низину, которая лежитъ въ видѣ треугольника между Шарпомъ и Быстрой у подножія этого увала.

Оконечность этой гряды, обращенная къ Бѣлкинскому увалу, представляетъ грандіозную почти вертикальную розсыпь, состоящую изъ гигантскихъ глыбъ, часто находящихся въ неустойчивомъ равновѣсіи и колеблющихся, если на нихъ ступить; спускъ по этой розсыпи сопряженъ съ значительными трудностями.

Сдѣлавъ привалъ въ ложбинѣ между этой грядой и Бѣлкинскимъ уваломъ, я поднялся на этотъ послѣдній и затѣмъ спустился на ночлегъ къ бараку у Шарпа. Въ петрографическомъ отношеніи Бѣлкинскій увалъ примыкаетъ и къ Денежкину Камню, и къ Журавлеву Камню; слагающія его габбро принадлежатъ къ типу гиперита; господствуютъ свѣтлыя разности, богатыя полевымъ шпатомъ, но есть и темныя меланократовыя.

24 Іюля. Возвращеніе во Всеволодоблагодатскъ. Проѣхавъ верстъ шесть лѣсомъ, причемъ дорога нѣсколько разъ пересѣкаетъ Шарпъ, мы доѣхали до Березовки. Эта рѣчка беретъ начало въ Березовскомъ болотѣ и впадаетъ въ Шарпъ; мы были у самаго устья; слѣдуетъ отмѣтить, что вода въ Березовкѣ черная. Поодаль вдоль лѣваго берега тянется сопка, вытянутая въ сѣверо-восточномъ направленіи и упирающаяся однимъ концомъ въ Шарпинское болото, а другимъ въ Черную Сопку, отъ которой она отдѣлена логомъ. Это мягкая лѣсистая сопка, на которой кое-гдѣ валяются отдѣльныя глыбы, на первый взглядъ вызывающія представленіе о ледниковомъ наносѣ. Березовскій увалъ сложенъ изъ такситоваго сіенита. Дальше мы поѣхали вдоль подножія Березовскаго увала, пересѣкли Ельцовку верстахъ въ двухъ отъ верховья, тамъ гдѣ старыя выработки; потомъ мы пересѣкли Орѣховку, выѣхавъ на большую дорогу, пересѣкли Налимью (обѣ впадаютъ въ Ельцовку) и вернулись во Всеволодоблагодатскъ. Болотистая низина, по которой текутъ Ельцовка, Орѣховка и Налимья, заслуживаетъ вниманія. Въ Ельцовкѣ и Орѣховкѣ господствуютъ порфириты и діабазы.

Въ 1899 г. мною была совершена еще дополнительная трехдневная экскурсія.

6 Августа. Изъ Всеволодоблагодатска я переѣхалъ черезъ то болото, которое тянется отъ Верхняго озера къ Пуѣ (его слѣдовало-бы пошурфовать), переправился черезъ Ельцовку и Березовское болото, спустился въ устью Березовки затѣмъ спустился версты три по лѣвому берегу Шарпа. Перейдя Шарпъ, я пошелъ по правому берегу вдоль подножія Бѣлкинскаго Увала внизъ по рѣкѣ. Бѣлкинскій Увалъ сложенъ здѣсь изъ слюдяного сланца, того-же самаго, который встрѣченъ въ прошломъ году въ шахтѣ подъ Черной Сопкой. При вывѣтриваніи онъ бурѣетъ и становится хрупкимъ. Осмотрѣвъ прошлогодніе шурфы, которые оказались недобитыми и не тамъ заложенными, гдѣ я предполагалъ, я направился вдоль Бѣлкинскаго Увала и Быстринскаго отрога Денежкина Камня по направленію къ Быстрой, но долженъ былъ расположиться на ночлегъ, не дойдя версты до рѣки. За ложкомъ, отдѣляющимъ Бѣлкинскій Увалъ отъ Денежкина Камня, слюдяный сіенитъ смѣнился типичнымъ Денежкинскинъ габбро.

7 Августа. Отъ мѣста ночлега я направился къ Быстрой, пересѣкъ ее и затѣмъ пошелъ къ водораздѣлку Вогулка-Супрея.

Большая Супрея слагается изъ трехъ вѣтвей: одна течетъ непосредственно за водораздѣломъ Вогулка-Супрея, тянущимся отъ главной гряды къ Пихтовому Увалу; другая беретъ начало немного

дальше тоже на главной грядѣ; третья идетъ съ водораздѣла къ Талой — это главная вѣтвь; съ первой вѣтвью она соединяется между Вересовымъ Уваломъ и водораздѣломъ Супрея-Сольва. Всѣ три вѣтви разобщены болѣе или менѣе значительными отрогами Денежкина Камня. Я персѣкъ обѣ лѣвыя вѣтви и расположился на ночлегъ на лѣвомъ берегу главной вѣтви; съ мѣста ночлега мы вышли въ восемь съ половиной часовъ утра, а на ночлегъ расположились въ половинѣ восьмого вечера.

8 Августа. Отъ мѣста ночлега я поднялся на водораздѣлъ между Супреей и Сольвой, чтобы еще разъ осмотрѣть жилы въ дунитѣ, и спустился оттуда на платиновый пріискъ.

Сѣверозападный уголъ дачи.

Сѣверозападный уголъ, ограниченный верхнимъ теченіемъ Шегультана, заключаетъ отроги Урала и изрѣзанъ нѣсколькими рѣками: Б. и М. Еловками, Кондыркой и нѣкоторыми другими (см. дневн. 19—20 Іюля). Въ петрографическомъ отношеніи онъ отличается и отъ района Денежкина Камня, и отъ центральной части дачи. Здѣсь господствуютъ хлоритовые и глаукофановые сланцы, часто богатые макроскопическими кристаллами магнетита, и змѣевики; изъ зеленаго змѣевика цѣликомъ сложены Еловскія Сопки. Судя по этимъ даннымъ и отчасти по нѣкоторымъ шурфамъ, насколько я могъ съ ними ознакомиться, я считаю надежды на золотоносность этого участка неосновательными, но считаю вполнѣ возможнымъ открытіе здѣсь мѣсторожденій платины.

2. Центральный районъ между Шарпомъ и Кандой.

И въ орографическомъ, и въ литологическомъ отношеніи центральный районъ дачи представляетъ значительное разнообразіе. Каменистые увалы чередуются въ немъ съ болотами, рѣчными долинами и озерами, осадочныя породы съ изверженными. Осадочныя породы этого района представлены нижнедевонскими известняками, къ которымъ въ восточной части, а именно въ Кандинскихъ увалахъ, присоединяются гли-

нистые и кремнистые сланцы, б. м. тоже девонскаго возраста. Девонскіе известняки частью прорваны жилами зеленокаменныхъ породъ и отчасти порфировъ, частью покрыты эффузивными потоками, которые сопровождаются туфами. Къ тому, что приведено въ дневникѣ, считаю необходимымъ добавить еще нижеслѣдующія данныя, предпославъ имъ общее замѣчаніе, что разсматриваемый районъ является областью элювіальныхъ розсыпей въ изверженныхъ породахъ и притомъ розсыпей смѣшанныхъ, содержащихъ одновременно золото и платину. Теченіемъ Шарпа, Пуи, Шегультана и Канды, имѣющихъ меридіональное направленіе, эта часть дачи дѣлится на нѣсколько меридіональныхъ уваловъ, болѣе или менѣе расчлененныхъ боковыми рѣчками, а мѣстами распавшихся на отдѣльныя сопки. Такимъ образомъ получается Шарпинско-Пуинскій водораздѣлъ, состоящій изъ цѣлаго ряда сопокъ, и большой Шегультанскій увалъ, составляющій водораздѣлъ между Шегультаномъ и Кандой. Средняя часть между Пуей и Шегультаномъ въ южномъ участкѣ холмиста, въ сѣверномъ заключаетъ три большихъ озера: Верхнее, Нижнее и Свѣтлое.

Село Всеволодоблагодатскъ расположено на незначительной возвышенности, окруженной болотистыми низинами Верхяго, Нижняго, Дикаго и Свѣтлаго озеръ и окаймленной рядомъ небольшихъ уваловъ. Эти увалы входятъ въ составъ гряды, вытянутой въ сѣверовосточномъ направленіи и уходящей съ одной стороны въ Ивдельскую дачу, съ другой по бассейну р. Б. Пуи въ Богословскую дачу. Цѣлымъ рядомъ мелкихъ рѣчекъ эта гряда расчленена на многочисленные отдѣльные увальчики. Самое село расположено на нижнедевонскихъ известнякахъ, входящихъ въ составъ водораздѣльной между Пуей и Шегультаномъ гряды. Известняки содержатъ здѣсь малахитъ и азуритъ.

Увалы, окружающіе село съ юга и востока, сложены въ однихъ случаяхъ изъ девонскихъ известняковъ, въ другихъ изъ изверженныхъ породъ; изъ этихъ послѣднихъ заслуживаютъ упоминанія слѣдующія. Безымянная гора къ

сѣверу отъ села, на которой бесѣдка, сложена изъ авгитоваго порфирита (№ 1 и 50), разбитаго многочисленнмыи трещинами и разсыпающагося съ поверхности въ дресву. Эта-же порода (№ 19) выходитъ въ ямѣ за Истоцкимъ мостомъ на 3-ей верстѣ по Екатерининской дорогѣ; она здѣсь сильно разрушена и заключаетъ цѣлыя гнѣзда глауконита. Этотъ порфиритъ мѣстами обладаетъ ясно выраженной концентрически-скорлуповатой отдѣльностью. Къ ЮВ. отъ села, за развалинами госпиталя, возвышается безымянная сопка, находящаяся между Теплой Сопкой и Дикимъ озеромъ. Она сложена изъ уралитоваго порфирита (№ 45). Немного дальше, прибл. въ 1 в. отъ села тянется другая высокая сопка, отдѣленная отъ первой ложбинкой, вытянутой съ запада на востокъ; у ея подножія выходитъ известнякъ, сама-же сопка состоитъ изъ авгитоваго порфирита (№ 47). Въ болотѣ за этой сопкой беретъ начало Пуя, а за нею лежитъ уже Дикое озеро. Тотъ-же характеръ въ петрографическомъ отношеніи повторяется и въ сопкѣ, расположенной по ту сторону Петропавловской дороги, между дорогой и Нижнимъ озеромъ.

Къ западу отъ села находятся пріиски Ельцовскій и Орѣховскій, расположенные по рѣчкамъ Ельцовкѣ и Орѣховкѣ, берущимъ начало на сѣверовосточномъ склонѣ Шарпинско-Пуинскаго увала. Между селомъ и Орѣховкой дорога пролегаетъ въ значительной степени по болоту; тамъ гдѣ она не болотиста, она усѣяна дезинтегратами порфиритовъ.

Верховье Орѣховки близко подходитъ къ верховью Б. Никольскаго; неудивительно, что ложе ея пролегаетъ по такимъ-же порфиритамъ, какъ и Б. Никольское. Орѣховская розсыпь относится къ типу элювіальныхъ, но въ видѣ подмѣси къ порфиритамъ попадаются гальки желѣзняковъ, красной яшмы и, въ видѣ исключенія, кварца. Верховье Орѣховки не выработано; оно протекаетъ по авгитовому порфириту (№ 26).

Ельцовка беретъ начало между Орѣховской и Черной сопками и впадаетъ въ Верхнее озеро. Господствующеей

породой въ этой элювіальной розсыпи является діабазъ съ панидіоморфной структурой (№ 133); кромѣ того здѣсь попадаются и авгитовые порфириты, обломки полосатаго глинистаго сланца, желѣзняки и изрѣдка кварцъ. Низовье и отчасти верховье этой рѣчки еще не выработаны.

Продолженіемъ Ельцовскаго увала является грядка, которая тянется вдоль западнаго берега Верхняго озера, упираясь сѣвернымъ своимъ концомъ въ Тальтійку; эта гряда также состоитъ изъ порфирита.

Р. Березовка, замѣчательная своей черной водой, течетъ изъ Березовскаго болота въ Шарпъ. Поодаль, вдоль лѣваго берега, тянется по сѣверовосточному направленію сопка, упирающаяся однимъ концомъ въ Шарпинское болото, а другимъ въ Черную сопку, отъ которой она отдѣлена логомъ. Это мягкая лѣсистая сопка, сложенная изъ интересной такситовой сіенитодіоритовой породы, описанной въ петрографическомъ очеркѣ. На мой взглядъ заслуживаетъ вниманія съ точки зрѣнія золотоносности та болотистая низина, по которой текутъ Ельцовка, Орѣховка и Налимья; ее слѣдовалобы пошурфовать.

Бассейнъ Пуи. Къ бассейну Пуи принадлежатъ съ одной стороны отроги Истоцкаго увала, съ другой того увала, который служитъ водораздѣломъ между Шарпомъ и Пуей. Этотъ послѣдній пересѣченъ цѣлымъ рядомъ рѣчекъ, текущихъ на востокъ и впадающихъ въ Пую, благодаря чему образовался рядъ сопокъ, вытянутыхъ по сѣверозападному направленію.

Большинство этихъ сопокъ въ основаніи состоитъ изъ известняковъ, а въ среднихъ и верхнихъ частяхъ изъ зеленокаменныхъ породъ, а именно преимущественно изъ различнаго рода порфиритовъ: авгитоваго, бронзитоваго, гиперстеноваго. Подъ порфиритами мѣстами залегаютъ зеленые сланцы, которые я разсматриваю какъ измѣненные туфы. Б. м. здѣсь есть и жильныя породы; но большинство относится къ эффузивнымъ порфиритамъ, какъ можно убѣдиться уже въ полѣ изъ присутствія туфовъ и мандельштейновъ.

Р. Большое Никольское, одинъ изъ правыхъ притоковъ Пуи, представляетъ элювіальную розсыпь порфирита съ богатымъ содержаніемъ сравнительнаго крупнаго золота; она выработана на протяженіи около $1^1/_2$ в.

Покровско-Спасскій пріискъ представляетъ тоже самое, что и предыдущій. Здѣсь были подземныя роботы. Немного дальше есть выходъ известняка съ окаменѣлостями.

Самородская шахта заложена на известнякѣ. Въ увалахъ, кромѣ известняка, встрѣчаются обломки діорита и, глинистаго сланца.

На границѣ съ казеннымъ лѣсомъ вдоль Пуи есть нѣсколько выходовъ авгитоваго порфирита.

Малое Никольское. Элювіальная розсыпь въ томъже порфиритѣ, который мы видѣли и на Б. Никольскомъ. Здѣсь есть и мандельштейновыя разности. Эта розсыпь выработана на протяженіи $^1/_2$ в.; верховья и низовья еще не тронуты.

Горничная Сопка состоитъ изъ девонскаго известняка, покрытаго гиперстеновымъ порфиритомъ (№ 39).

Теплая сопка состоитъ изъ авгитоваго порфирита.

Черная Сопка входитъ въ составъ водораздѣльной гряды между Пуей и Шарпомъ и представляетъ одинъ изъ западныхъ уваловъ этой гряды. Въ петрографическомъ отношеніи отроги Черной Сопки, или вѣрнѣе ея основаніе, состоящее изъ діорита и сіенита, примыкаетъ къ сопочкамъ, находящимся передъ Бѣлкинскимъ уваломъ между Быстрой и Шарпомъ. Склоны Сопки сложены изъ порфиритовъ. Мною осмотрѣна сама Черная Сопка, а также находящаяся у ея подножія шахта; кромѣ того мною произведена рекогносцировочная шурфовка того безымяннаго ложка, который беретъ начало на Черной Сопкѣ.

Этотъ безымянный ложокъ начинается противъ верховьевъ Никольскаго на ЮЮВ. сторонѣ Черной Сопки и впадаетъ въ Шарпъ немного выше Быстрой; вода есть въ немъ только весною. Ширина ложка ок. 1 верстъ, длина 5 верстъ; низовья гое-гдѣ разработаны хищниками. Подъ дерномъ зале-

гаетъ глинистый песокъ съ галькой, который при пробной промывкѣ не далъ золота.

Шахта и линія шурфовъ заложена подъ ЮЮВ. склономъ Черной Сопки. Шахта остановлена на сіенитовой дресвѣ.

Область Черной Сопки со временемъ могла-бы быть развѣдана на мѣдь, которая имѣется здѣсь въ разныхъ мѣстахъ. Такъ въ нашей шахтѣ, среди обломковъ бѣлой аплитовой жилы, попадаются куски малахита. Въ старой шахтѣ, находящейся на восточномъ склонѣ Черной Сопки, недоѣзжая Никольскаго, и заложенной въ діабазѣ (въ отвалахъ попадаются куски мандельштейна), есть выдѣленія бураго желѣзняка (350 а.).

Черная Сопка и Никольское представляютъ область развитія діоритовъ и сіенитодіоритовъ, покрытыхъ порфиритами. Въ нихъ проходятъ, какъ показала моя шахта, аплитовыя жилы съ вкрапленіями малахита.

Свѣтлое озеро, въ отличіе отъ другихъ озеръ, окружено не болотистой полосой, а песчаногалечной каймой, состоящей изъ песка и окатанной кварцевой гальки. На нѣкоторомъ разстояніи отъ воды вокругъ озера тянутся покрытыя лѣсомъ сопки; въ одномъ мѣстѣ, а именно въ такъ называемомъ „Камешкѣ“ скала подходитъ непосредственно въ водѣ. „Камешокъ“ состоитъ изъ бѣлаго кристаллическаго известняка (№ 5) и входитъ въ составъ грядки, которая тянется вдоль озера прибл. по ССЗ. направленію. За Камешкомъ возвышается отдѣленная отъ него ложкомъ грядка, выходящая къ Истоку и состоящая изъ гиперстено-авгитоваго порфирита (№ 3). У подножія этой сопки, слѣд. приблизительно на границѣ между известнякомъ и изверженной породой, заложена старая Походяшинская шахта, около которой я заложилъ новую шахту, такъ какъ старая оказалась недоступной для изслѣдованія, шахта прошла по разрушенному порфириту который, насколько я могъ убѣдиться, мѣдной руды не содержитъ.

Съ юга и запада Свѣтлое езеро окаймлено на нѣкоторомъ разстояніи отъ современнаго уровня воды порфиритовыми увалами, а на юго-востокѣ, вскорѣ за озеромъ, начинается прерывистая гряда известняковъ, тянущаяся до Ильинки и даже далѣе.

Не лишено вѣроятія предположеніе, что дно Свѣтлаго озера покрыто золотоноснымъ пескомъ. Мнѣ кажется, что стоило-бы сдѣлать пробныя промывки или задать зимою одинъ-два шурфа.

Истокъ. У селенія Истока залегаетъ старая окатанная кварцевая рѣчная галька, которая тянется полосой на NW 25° и выходитъ немного восточнѣе Свѣтлаго озера; я считаю эту гальку за отложеніе древняго притока Шегультана, который текъ изъ Свѣтлаго озера. Пробные шурфы показали, что галька и подстилающій ее суглинокъ залегаютъ сравнительно не мощнымъ слоемъ на известнякѣ и золота не содержатъ.

Истоцкій увалъ, который тянется по юго-югозападному направленію между Истокомъ и Шегультаномъ, состоитъ преимущественно изп известняковъ, черезъ которые мѣстами прорвались зеленокаменныя породы. Известнякъ преимущественно бѣлый, мѣстами красный брекчіевидный. Приблизительно въ 2 верстахъ къ ЮЮЗ. отъ Истоцкаго селенія находится шахта Хотимскаго; она заложена въ сильно разрушенномъ авгитовомъ порфиритѣ (и мелафирѣ), а также отчасти въ туфѣ съ гнѣздами глауконита.

За нѣкоторыми дополнительными свѣдѣніями объ увалахъ и о низинѣ вдоль лѣваго берега отсылаю къ дневнику (5. Авг. 1899 г.). Замѣчу только, что эти увалы, состоящіе изъ известняковъ и порфиритовъ, входятъ въ составъ той расчлененной гряды, которая тянется между Истокомъ и Шегультаномъ и выходитъ къ Петропавловской дорогѣ.

Шегультанскій увалъ. Эта широкая гряда, отдѣляющая Шегультанъ отъ Канды, сложена въ южной своей части изъ известняковъ, покрытыхъ зеленокаменными туфами, въ сѣверной изъ туфовъ, зеленокаменныхъ породъ и порфировъ. Сѣверная часть этого увала изрѣзана рѣчками, изъ которыхъ однѣ текутъ въ Шегультанъ на западъ, другія на востокъ въ Канду. И тѣ, и другія представляютъ извилистыя неглубокія и неширокія элювіальныя розсыпи, въ кото-

рыхъ золото и платина находятся приблизительно въ равныхъ количествахъ.

Въ южной части этого увала, а именно къ югу отъ дороги на Лангуръ, есть нѣсколько рѣчоночекъ, текущихъ на западъ въ Шегультанъ. Это такъ называемые Шегультанскіе ложки, въ которыхъ я билъ два шурфа. Пески этой элювіальной розсыпи въ ковшовыхъ пробахъ даютъ золото.

На восточномъ склонѣ этой части Шегультанскаго увала господствуютъ известняки, выходящіе утесами въ правомъ берегу Канды. Между подножіемъ Шегультанскаго увала и Кандой здѣсь разстигается довольно обширная равнина, покатая къ Кандѣ. Судя по аналогіи съ другими частями Шегультанскаго увала и здѣсь слѣдуетъ ожидать золота. Мною была заложена линія шурфовъ отъ Канды поперегъ этой равнины по направленію къ Шегультанскому увалу. Недостатокъ времени не возволилъ произвести здѣсь систематическую развѣдку; тѣмъ не менѣе я могъ убѣдиться въ томъ, что здѣсь есть золото съ платиной, какъ вообще во всемъ районѣ Шегультанскаго увала. Всѣ шурфы остановлены на известнякѣ; надъ нимъ, непосредственно подъ торфами, залегаетъ глинистый наносъ, богатый окатанной кварцевой галькой самой разнообразной величины. На этой равнинѣ можно ожидать золота тамъ, гдѣ проходятъ отроги зеленокаменной или порфировой гряды, или на границѣ такихъ отроговъ и известняковъ; нахожденіе здѣсь золота конечно можетъ быть констатировано только развѣдками.

Та часть Шегультанскаго увала, которая лежитъ къ сѣверу отъ дороги, отличается особенно благопріятными условіями для нахожденія золота. При интенсивной работѣ здѣсь можно разсчитывать встрѣтить золотоносныя жилы. Эта часть увала сложена изъ зеленокаменныхъ породъ и туфовъ и отчасти изъ порфиритовъ. На западномъ склонѣ этой части увала находится розсыпь М. Екатерининки и нѣкоторыя мелкія розсыпи, къ ней примыкающія; на восточномъ склонѣ расположена элювіальная розсыпь Воскресенская (того-же типа, что и розсыпь М. Екатерининки). Въ обѣихъ разсыпяхъ

уже добывалось золото; но и та и другая могутъ еще съ выгодою быть эксплуатированы.

Мѣстами, какъ напр. по лѣвую сторону М. Крутой, есть выходы известняка. Этотъ известнякъ прорванъ зеленокаменными породами и отчасти порфирами и покрытъ сопровождающими ихъ туфами. Слѣдовательно по аналогіи съ условіями залеганія кореннаго золота въ сѣверномъ Уралѣ, указанными Федоровымъ и Полѣновымъ, здѣсь можно ожидать золотоносныхъ жилъ.

Малая Екатерининка или Богомоловка. Рѣчка Богомоловка беретъ начало на западномъ склонѣ Шегультанскаго увала и, соединившись съ Б. Крутой, впадаетъ слѣва въ Шегультанъ. Розсыпь элювіальная, состоитъ изъ угловатыхъ обломковъ туфовъ и порфировъ, обладающихъ шаровидной и концентрически-скорлуноватой отдѣльностью. Золото и платина въ пескахъ М. Екатерининки находятся приблизительно въ равныхъ количествахъ.

На М. Екатерининкѣ былъ мною заданъ шурфъ; мощность розсыпи 4 аршина; 14-ая четверть дала слѣды золота и платины, а 15 и 16-ая четверти очень хорошія ковшовыя пробы; при промывкѣ попадается красная яшма и кварцевыя гальки, но очень мало.

Малая Крутая представляетъ прибл. тѣ-же условія, какъ можно убѣдиться напр. по Шадринскимъ шурфамъ.

Воскресенская розсыпь имѣетъ совершенно тотъже характеръ и залегаетъ частью въ туфахъ, частью на глинистыхъ сланцахъ (см. въ дневникѣ 26—27 Іюля 1898 г.)

3. Восточная часть дачи.

Кандинскія высоты. Въ составъ Кандинскихъ высотъ входитъ та расчлененная гряда, которая окаймляетъ Канду слѣва, служа водораздѣломъ между Кандой и Лангуромъ, и которая извѣстна подъ названіемъ Кандинской сопки, Кандинскаго увала и т. п. Въ сѣверной части она является сравнительно узкой мягкой грядой, въ значительной степени

заросшей лѣсомъ; въ средней и южной части она расширяется, расчленяется на рядъ отдѣльныхъ сопокъ и становится болѣе скалистой. Между Кандинскимъ уваломъ и Зарубнымъ Камнемъ пролегаетъ низина Сѣв. Лангура. Кандинскія высоты сложены въ значительной степени изъ пелитовыхъ, частью окремненныхъ, сланцевъ съ пологимъ паденіемъ въ 10—15° на ЮВ.; сланцы разбиты двойной діагональной сланцеватостью, стоящей почти вертикально и имѣющей простираніе почти меридіанальное и широтное; сланецъ по простиранію сланцеватости волнисто изогнутъ. Эти сланцы, къ которымъ мѣстами присоединяются туфы или порфириты, тянутся довольно далеко вдоль рѣки; но въ низовьяхъ Канды появляются известняки, которые, повидимому, залегаютъ надъ сланцами (или переслаиваются съ ними?).

Зарубный Камень представляетъ скалистую гряду, круто обрывающуюся въ сторону Ивановскаго болота и долины С. Лангура на N и NO. Онъ состоитъ частью изъ кремнисто-глинистыхъ полосатыхъ сланцевъ, частью изъ авгитоваго порфира, залегающаго на вершинѣ скалъ (№ 83). На одномъ изъ выступовъ сланцевъ наблюдается паденіе въ 15° почти на западъ; на сланцы налегаетъ упомянутая изверженная порода съ вертикальной отдѣльностью; контактъ скрытъ подъ растительностью. Въ другомъ мѣстѣ сланецъ падаетъ круто на N.

Къ сѣверу и сѣверовостоку отъ Зарубнаго Камня тянется обширная болотная низина, окаймленная Половиннымъ уваломъ и Семеновскими высотами (см. дневникъ 1898 г. и 1899 г.).

Лангуро-Екатерининскій Районъ.

Какъ уже было сказано, этотъ районъ является областью мощныхъ и значительныхъ аллювіальныхъ розсыпей. Вся область представляется обширной аллювіальной равниной, среди которой лишь кое-гдѣ возвышаются отдѣльные, преимущественно известковые, утесы. Въ современномъ рельефѣ нѣтъ никакихъ признаковъ горной страны, между тѣмъ какъ основаніемъ современныхъ аллювіальныхъ отложеній служатъ древнія

складки девонскихъ известняковъ. Благодаря выработкамъ, въ Казанскихъ разрѣзахъ обнажены эти складки, въ которыхъ на незначительномъ разстояніи паденіе ВЮВ. смѣняется паденіемъ ЗСЗ.; углы паденія небольшіе: 5°, 20°, 25°, 40°. Такія-же складки можно прослѣдить и дальше; у Верхней Екатерининки у колодца известняки имѣютъ паденіе на ЮЮВ. 30° подъ угломъ въ 45°, а на правомъ берегу Уншіи паденіе сѣверозападное подъ ∠ 69°; слѣд. Уншія течетъ здѣсь по разрушенной антиклинали. Котловины между известковыми гребнями заполнены конкреціозными бурыми желѣзняками, которые кажутся прислоненными къ известнякамъ. Эти желѣзняки входятъ уже въ составъ розсыпи и сами содержатъ золото, особенно въ рыхлыхъ разностяхъ. Самая розсыпь неоднородна по составу, то болѣе песчаная, то болѣе глинистая. Въ зависимости отъ этого и содержаніе золота не вездѣ одинаково и богатые золотомъ участки неправильно чередуются съ бѣдными; совсѣмъ пустыхъ породъ здѣсь нѣтъ и всю розсыпь слѣдуетъ разсматривать какъ одинъ мощный пластъ, постелью котораго служатъ девонскіе известняки.

Въ восточной части Казанскихъ разрѣзовъ, а именно въ части извѣстной подъ названіемъ „Болота“, характеръ розсыпи нѣсколько измѣняется: появляется особая бѣлясая дресва, состоящая изъ смѣси каолина съ кварцемъ, — и бѣдный золотомъ или почти пустой прослой, состоящій изъ этой дресвы или изъ другихъ глинистыхъ породъ, получаетъ благодаря своей мощности, правильности залеганія и значительному простиранію значеніе настоящей ложной почвы, отдѣляющей верхній пластъ отъ гораздо болѣе богатаго нижняго второго пласта. Этотъ второй пластъ продолжается въ предѣлы Екатерининской розсыпи, гдѣ онъ обнаруженъ буровыми скважинами и подземными галлереями. „Болото“, Нижняя Екатерининка и прилежащія къ нимъ части долины Уншіи представляютъ особенно благопріятныя условія для накопленія золота, такъ какъ направленіе и скорость теченія того древняго потока, который шелъ по направленію Казанскихъ разрѣзовъ, рѣзко здѣсь должны были измѣняться вслѣдствіе того что онъ упирался

въ известняковые утесы лѣваго берега Уншіи. Быть можетъ здѣсь даже соединялось два потока, что также способствовало осажденію принесенныхъ рѣкою матеріаловъ. Помимо соображеній, основанныхъ на направленіи розсыпи и на орографическихъ данныхъ, объ этомъ же свидѣтельствуетъ и обиліе крупныхъ валуновъ въ Екатерининской розсыпи. Этимъ же объясняется и значительная неправильность залеганія этой послѣдней, въ которой такъ неправильно чередуются на одномъ уровнѣ пески, богатые галькой и золотомъ, съ бѣдными или даже пустыми глинистыми отложеніями, которыя служатъ здѣсь ложной почвой. Постелью Екатерининской розсыпи служатъ тѣ-же известняки, что и въ Казанскихъ разрѣзахъ; но въ большинствѣ случаевъ еще не дошли до плотика; та сѣрая или желтая глина съ синими прослоями и прожилками, которую называютъ „бобникомъ", не можетъ считаться плотикомъ; на этомъ основаніи я и совѣтовалъ пройти ее буровой скважиной, чтобы обнаружить залегающій подъ нею третій пластъ. Мѣстами вслѣдствіе неправильнаго залеганія песковъ и ложной почвы въ Екатерининской розсыпи окажется, вѣроятно, даже больше трехъ пластовъ, правда съ неправильнымъ залеганіемъ и съ незначительнымъ простираніемъ.

Подземными работами обнаружены въ известнякахъ Екатерининки превращенныя въ глину жилы изверженной породы, которую я считаю, по аналогіи съ стрѣлебскими породами, за ортоклазовой порфиръ [1]). О породахъ, обнаженныхъ по С. и Ю. Лангурамъ, уже сообщено выше.

Розсыпи по обѣимъ вѣтвямъ Лангура носятъ тотъ-же характеръ что и розсыпи Екатерининки и Казанскихъ разрѣзовъ, отличаясь отъ нихъ лишь въ качественномъ отношеніи. И здѣсь постелью розсыпи служатъ известняки; въ составъ самой розсыпи вмѣстѣ съ рѣчнымъ наносомъ входитъ и известковая дресва.

Р. Надымовка беретъ начало изъ-подъ Зарубнаго Камня и течетъ по общему склону Кандинскихъ высотъ на

1) См. Описаніе Екатерининской розсыпи.

востокъ между С. и Ю. Лангурами. Мѣстность низменная, лѣсистая и болотистая; обнаженій коренныхъ породъ не имѣется. Надымовская розсыпь принадлежитъ къ типу смѣшанныхъ элювіально-аллювіальныхъ розсыпей.

При мнѣ былъ заложенъ шурфъ немного ниже старыхъ выработокъ; онъ остановленъ на дресвѣ (ложной почвѣ), подъ которой б. м. есть еще золотоносный пластъ.

Въ перемытыхъ отвалахъ старыхъ шурфовъ и канавъ господство принадлежитъ діабазу и кварцевому порфиру (292); въ другихъ кучахъ преобладаетъ сланецъ типа Зарубнаго Камня, изъ-подъ котораго беретъ начало Надымовка; есть также сѣрый известнякъ и плитняковый сланецъ.

Мой шурфъ остановленъ на глубинѣ $3^1/_2$ арш.; лучшее содержаніе золота наблюдалось отъ 10-ой до 12-ой четверти.

Выскирь. Равнина, расположенная между Алексѣевкой и М. Александровкой, и извѣстная подъ названіемъ „Выскиря", по своему строенію представляетъ полную аналогію съ долиной Лангурой въ области Казанскихъ разрѣзовъ. Подобно Казанскимъ разрѣзамъ, и здѣсь нѣтъ абсолютно пустыхъ породъ; даже т. наз. дресва обнаруживаетъ небольшое содержаніе золота.

Подъ торфами залегаетъ золотоносный песокъ, богатый окатанной кварцевой галькой, но довольно бѣдный золотомъ и сравн. мало мощный. Почвой являются то известняки, то желѣзняки, то бѣлый щебень (вѣроятно ложная почва), то иногда сланцы, какъ напр. въ шурфѣ № 5. Чаще всего почвой служатъ конкреціозные, отчасти кремнистые бурые желѣзняки. Условія здѣсь качественно тождественны съ Казанскими разрѣзами, но содержаніе золота и мощность пласта меньше.

Выскирь — это старое рѣчное отложеніе на изрытой поверхности известняковъ и бурыхъ желѣзняковъ. Въ берегахъ Лангура эти известняки мѣстами выступаютъ въ видѣ утесовъ.

Цареградскій пріискъ относится къ типу смѣшанныхъ; розсыпь состоитъ изъ угловатаго сланцеваго щебня съ окатанной кварцевой галькой и немногочисленными обломками известняка.

Константиновская розсыпь относится къ типу элювіальныхъ розсыпей на девонскихъ сланцахъ и известнякахъ, прорѣзанныхъ жилами изверженныхъ породъ. Отвалы состоятъ изъ смѣси зеленокаменной породы со сланцемъ (въ разрѣзѣ) или съ известнякомъ (въ шурфахъ); по мѣрѣ приближенія къ известняковымъ утесамъ на Лангурѣ у плотины, количество известковаго щебня возрастаетъ.

Большинство шурфовъ остановлено на бѣлой дресвѣ, очень похожей на ту, которая описана мною въ Казанскихъ разрѣзахъ; промытые золотоносные пески залегали надъ этой дресвой. Но, какъ показала заложенная мною на днѣ одного изъ шурфовъ скважина, подъ дресвой залегаетъ и здѣсь, на подобіе „Болота“, богатый и мощный золотоносный пласть. Настоящей почвой розсыпи является девонскій известнякъ.

Семеновскіе пріиски, расположенные въ бассейнѣ нѣсколькихъ ложковъ, впадающихъ въ Лозьву, залегаютъ на девонскихъ известнякахъ, покрытыхъ рѣчнымъ аллювіемъ.

Въ первомъ Семеновскомъ логу розсыпь состоитъ изъ кварцевой гальки въ смѣси съ зеленокаменной дресвой и съ глыбами сѣраго известняка. Промывка дресвы не дала ничего, а промывка глинистаго песка обнаружила большое содержаніе шлиха и золото. Въ отвалахъ 3-го (Николаевскаго) ложка господствуетъ темный коралловый известнякъ.

Къ Семеновскимъ высотамъ и ложкамъ примыкаетъ Семеновская равнина — низина, куда спускаются съ уваловъ ложки. Здѣсь нѣсколько линій шурфовъ, которые показываютъ, что почвой всюду являются известняки и известняковая дресва, а въ одномъ случаѣ (55) порфировая дресва. Повидимому, здѣсь имѣется порфировая жила въ известнякахъ.

Разсматриваемая низина расположена между М. Уншіей и Сибирской дорогой. Она образуетъ треугольникъ между двумя рѣками, которыя, повидимому, по ней блуждали, откладывая аллювій на известковой, сланцевой или зеленокаменной дресвѣ. Золотоносный пластъ, мощностью до 2 арш., состоитъ изъ окатанной кварцевой гальки и покрытъ торфами, мощность

которыхъ иногда достигаетъ $7^1/_2$ арш. Въ известковой дресвѣ попадаются обломки бураго угля.

Эта аллювіальная розсыпь, залегающая на элювіальной дресвѣ, отличается незначительной мощностью и въ общемъ, повидимому, небогатымъ содержаніемъ золота.

Въ шурфахъ на полянѣ между Б. и М. Уншіей почвой служитъ черный битюминозный сланецъ, превращающійся въ черную глину.

Семеновская площадь отличается капризнымъ гнѣздообразнымъ залеганіемъ золота. Тамъ, гдѣ залегаютъ желтыя глины и желѣзняки, отчасти кремнистые (такъ наз. „сухой скварецъ"), нѣтъ не только золото, но даже и шлиха. Тамъ-же, гдѣ залегаютъ бѣлыя дресвы съ кварцевой галькой, золото есть и притомъ пески иногда обнаруживаютъ хорошее содержаніе золота. Порядокъ напластованія такой: бѣлая дресва съ кварцевой галькой, не сокъ, черная глина тоже съ кварцевой галькой, ниже опять бѣлая дресва; почвой служитъ известнякъ съ желѣзнякомъ. Мощность золотоноснаго пласта всего $1—1^1/_2$ арш.; но подъ вторымъ слоемъ бѣлой дресвы слѣдуетъ ожидать второго золотоноснаго пласта.

Стрѣлебненскій районъ. Въ составъ этого района входятъ розсыпи по Б. и М. Стрѣлебной, по Б. и М. Александровкѣ и по нѣкоторымъ второстепеннымъ рѣчкамъ; сюда-же относятся по общему ихъ типу также и разсыпи Константиновки, Еремѣевки и нѣкоторыя другія. Всѣ эти розсыпи принадлежатъ къ элювіальнымъ розсыпямъ, иногда содержащимъ небольшую подмѣсь рѣчного аллювія. Онѣ залегаютъ въ области девонскихъ сланцевъ и известняковъ, прорѣзанныхъ жилами изверженныхъ породъ. Этимъ объясняется нѣкоторое разнообразіе петрографическаго характера этихъ розсыпей, а также и неровное содержаніе въ нихъ золота, которое пріурочено или къ самимъ изверженнымъ породамъ, или къ ихъ контактамъ съ упомянутыми девонскими породами. Залеганіе золота въ этихъ розсыпяхъ капризное; но мѣстами есть богатыя гнѣзда и далеко не лишено вѣроятія нахожденіе здѣсь жильнаго золота. Тамъ гдѣ, какъ напр. въ шурфахъ по

Б. Стрѣлебной, почвой является изверженная порода, она сильно разрушена, превращена въ дресву и отчасти даже въ песокъ.

Дорога съ Выскиря на Стрѣлебную пересѣкаетъ послѣдовательно М. Александровку, Б. Александровку, Б. Стрѣлебную и М. Стрѣлебную; достаточно небольшихъ боковыхъ экскурсій, чтобы ознакомиться съ общимъ характеромъ этихъ розсыпей. Все это извилистыя, узкія (5—10 саженъ) неглубокія (до 2 саж.) элювіальныя розсыпи. Почвою служатъ девонскіе сланцы и известняки, мѣстами — разрушенныя изверженныя породы. Эти розсыпи разработаны только отчасти, мѣстами есть неразработанные промежутки, а верховья и низовья, иногда на протяженіи нѣсколькихъ верстъ (3—7) совершенно еще не тронуты. Выработки, повидимому, пріурочены къ богатымъ гнѣздамъ, которыя совпадаютъ съ ямами или заворотами рѣчекъ, а быть можетъ и съ разрушенными золотоносными жилами изверженныхъ породъ, какъ можно думать по почвѣ нѣкоторыхъ частей розсыпей по Б. и М. Стрѣлебнымъ.

Стрѣлебская площадь, т. е. то плоскогорьице, съ котораго текутъ рѣчки, состоитъ преимущественно изъ девонскихъ известняковъ и не отличается хорошей золотоносностью. Повидимому, золотоносность всѣхъ розсыпей этого участка пріурочена къ разрушеннымъ жиламъ порфировъ и порфиритовъ и къ ихъ контактамъ съ среднедевонскими сланцами и известняками, образующими постель розсыпей, тамъ гдѣ отсутствуютъ эти жилы или ихъ дезинтеграты. Иногда въ одной и той-же розсыпи, т. е. въ разныхъ частяхъ теченія одной и той-же рѣчки, плотикъ состоитъ то изъ сланцевъ, то изъ известняковъ, то изъ разрушенной изверженной породы.

Разрушенныя изверженныя породы пріобрѣтаютъ большое значеніе въ разсыпяхъ Б. и М. Стрѣлебной, гдѣ есть цѣлый рядъ стадій отъ дресвы мало измѣненнаго порфира съ темной основной массой до такихъ продуктовъ разрушенія, которые напоминаютъ порфировыя глины Екатерининки.

Оставляя дальнѣйшія свѣдѣнія объ этихъ жилахъ до

петрографической части, я укажу здѣсь вкратцѣ на нѣкоторыя изъ розсыпей этого района, кромѣ уже упомянутыхъ.

Крестовоздвиженскій пріискъ, боковой ложокъ Стрѣлебной. Розсыпь состоитъ преимущественно изъ продуктовъ разложенія порфирита, при вывѣриваніи разсыпающагося въ дресву и песокъ; кромѣ того есть известняковый щебень и окатанная кварцевая галька.

Этотъ районъ заслуживаетъ вниманія.

Еремѣевскій пріискъ на рѣчкѣ Еремѣевкѣ, берущей начало на томъ-же увалѣ, съ котораго течетъ и Александровка, и впадающей въ Сосьву ниже Канды.

Это элювіальная розсыпь въ разрушенныхъ порфиритахъ (№ 74), смѣшанная съ рѣчнымъ наносомъ, и содержащая много ноздреватыхъ кварцевыхъ галекъ съ примазками бураго желѣзняка.

Мало-Александровскій пріискъ. Аллювіально-элювіальная розсыпь. Почва — известковоглинистый сланецъ съ Stringocephalus Burtini и многочисленными вкрапленіями пирита, или известнякъ; это непосредственно доказано скважинами и шурфами. Въ пескѣ есть кварцевая и известковая галька.

Сухой Логъ, между Стрѣлебной и Кабачкомъ. Сухой Логъ впадаетъ въ Стрѣлебную. Разрѣзъ выработанъ. Говорятъ, что содержаніе было хорошее, особенно въ вершинѣ. Постелью розсыпи, содержащей довольно много рѣчной гальки (кварцъ, яшма, изверженныя породы), является свѣтлый известнякъ, изъ котораго состоятъ отвалы.

Юго-Восточный Участокъ.

Юго-восточный участокъ представляетъ довольно значительную площадь, пересѣченную среднимъ и нижнимъ теченіемъ Лангура. Въ орографическомъ отношеніи это почти равнина, пересѣченная многочисленными рѣчками и ложками; лишь кое-гдѣ возвышаются отдѣльныя сопочки.

Какъ можно судить по паденію слоевъ напр. въ известковыхъ

сопкахъ Кабачка, основаніемъ для молодыхъ наносовъ служатъ эродированные и б.-м. абрадированные остатки складокъ, входившихъ въ составъ восточныхъ отроговъ Уральскаго Хребта. Въ настоящее время эта область представляетъ въ орографическомъ отношеніи обширную аллювіальную равнину, изрытую рѣчками и ложками. На поверхности здѣсь всюду залегаютъ рѣчныя отложенія съ окатанной кварцевой галькой, а подъ ними глины, въ которыхъ также есть окатанная галька. Вся эта мѣстность покрыта густымъ, мѣстами непроходимымъ, лѣсомъ; значительныя площади болотисты и потому лѣтомъ непроходимы.

Выходы коренныхъ породъ обнаружены только у Кабачка, въ увалахъ, окружающихъ котловинообразное болото (заболоченное озеро?) передъ Кабачкомъ, и по Каменкѣ. На Кабачкѣ — выходы девонскаго известняка съ паденіемъ на западъ; уголъ паденія 40^0; кромѣ того известнякъ обнаруживаетъ сланцеватость, имѣющую меридіональное простираніе. Такой-же известнякъ выходитъ въ Сухомъ Логу (въ $1/2$ в. отъ Кабачка) а также въ $1^1/2$ в. отъ Кабачка, въ казенной дачѣ, (въ ямѣ).

Въ утесахъ надъ лѣвымъ берегомъ Каменки, тамъ гдѣ ее пересѣкаетъ идущая по грани дорога, а также и немного выше, обнажены выходы туфоваго порфирита (№ 100). На правомъ берегу Каменки, тамъ гдѣ ее пересѣкаетъ дорога, идущая здѣсь по границѣ съ казеннымъ лѣсомъ, былъ мною заложенъ шурфъ.

Съ 6-ой по 12-ую четверть залегаютъ пески, содержащіе исключительно окатанную гальку, преимущественно кварцевую; они желтобураго цвѣта и содержатъ мелкое золото въ небольшомъ количествѣ, особенно 10 и 11 четверти. Ниже залегаютъ синеватые пески съ угловатыми обломками вышеупомянутой изверженной породы. Хотя въ этомъ шурфѣ золотоносность и оказалась незначительная, я тѣмъ не менѣе считаю этотъ районъ не безнадежнымъ, такъ какъ тутъ скрыты подъ наносами контакты туфовъ и изверженныхъ породъ съ

известняками, что представляетъ благопріятныя для золотоносности условія.

Между Каменкой и Кабачкомъ разстилается равнина, кое-гдѣ перерѣзанная ложками. Здѣсь съ самаго верха залегаютъ пески и глины „мясниги“ съ окатанной кварцевой галькой, которая встрѣчается во всей пройденной мною толщѣ. Приблизительно на разстояніи одной версты отъ Глиняной, по пути на Кабачокъ, былъ заложенъ шурфъ, который обнаружилъ слѣдующее напластованіе (сверху):

желтобурая мяснига . .	$1^1/_4$ арш.
синяя мяснига	$3^1/_2$ арш.
бурые пески	

Шурфъ остановленъ на камнѣ.

Всѣ эти породы заключаютъ окатанную кварцевую гальку. Пески въ ковшѣ золота не дали, хотя по всѣмъ признакамъ его и слѣдуетъ ожидать на этой равнинѣ.

Общій характеръ разсматриваемой мѣстности можетъ быть представленъ такъ. Это аллювіальная равнина, пересѣченная логами, между которыми остаются эрозіонныя выпуклыя плоскогорьица; изрѣдка выходятъ грядки коренныхъ породъ.

Принимая во вниманіе общій орографическій и литологическій характеръ, можно думать, что вся эта мѣстность представляетъ обширную древнюю аллювіальную равнину, въ которой современныя рѣчки и лога впослѣдствіи промыли себѣ ложе. Эти рѣчки перемываютъ старый золотоносный аллювій; ихъ золотоносность такъ сказать третичная и содержаніе золота поэтому въ общемъ плохое, а золото мелкое.

Всю эту мѣстность слѣдовало-бы систематически расшурфовать чтобы опредѣлить, нѣтъ-ли богатыхъ гнѣздъ или полосъ. Въ общемъ здѣсь, повидимому, поверхностное залеганіе золотоносныхъ породъ съ плохимъ содержаніемъ. Шурфъ въ Сухомъ Логу, подобно шурфу ниже Глиняной, показываетъ, что верхніе слои покрывающаго эту равнину аллювія содержатъ золото, а нижніе мясниговатые лишены его. Это даетъ

поводъ искать здѣсь богатыя гнѣзда или второй пластъ съ лучшимъ содержаніемъ золота подъ означенными глинами.

Шурфъ въ Сухомъ Логу остановленъ на камнѣ; въ немъ пройдено 7 четв. торфовъ, 7 четв. песковъ съ небольшимъ содержаніемъ золота (№ 344).

Свѣдѣнія о нѣкоторыхъ другихъ частяхъ разсматриваемаго района приведены въ дневникѣ.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

Общая Сводка.
Петрографическій очеркъ.

Общая сводка.

Въ предѣлахъ Южно-Заозерской Дачи имѣются, какъ можно убѣдиться изъ первой части этого очерка, слѣдующія геологическія образованія:

1) отложенія девонской системы;
2) отложенія третичныя;
3) изверженныя породы;
4) аллювій и розсыпи;
5) проблематическіе сланцы.

Девонская система.

Проблематическіе глинистые и кремнистые сланцы не заключаютъ окаменѣлостей; но по условіямъ залеганія они предположительно отнесены мною къ девонской системѣ, почему отдѣльно объ нихъ рѣчи и не будетъ.

Если включить въ число девонскихъ отложеній и эти сланцы, то окажется, что девонская система представлена въ изслѣдованной мною дачѣ известняками, глинистыми и кремнистыми сланцами и известково-глинистыми, иногда битюминозными, сланцами. Наиболѣе широкимъ распространеніемъ пользуются известняки, встрѣчающіеся во всѣхъ частяхъ дачи, гдѣ есть девонскія отложенія; глинистые и кремнистые сланцы пріурочены къ центральной части дачи, а именно къ участку между Кандой и Уншіей; наконецъ богатые колчеданомъ глинистые сланцы и извест-

ково-глинистые сланцы развиты въ юговосточной части дачи, на Александровкѣ, на Стрѣлебной, на Крапивнѣ. Относительно распространенія этихъ породъ по отдѣламъ и ярусамъ девонской системы слѣдуетъ замѣтить, что „проблематическіе сланцы“ пріурочены къ среднему отдѣлу системы, между тѣмъ какъ известняки встрѣчаются какъ въ глубокихъ нижнедевонскихъ отложеніяхъ, такъ въ стрингоцефаловыхъ и наконецъ даже въ кубоидныхъ слояхъ. Я указываю на это обстоятельство для того, чтобы обратить вниманіе на невозможность руководствоваться здѣсь литологическимъ характеромъ отложеній для распознаванія и разграниченія разныхъ отдѣловъ девонской системы, даже послѣ общаго ознакомленія съ девонскими отложеніями въ предѣлахъ описываемой дачи. Насколько рѣзко зависитъ смѣна литологическаго характера отложеній отъ фаціальныхъ, а не отъ батрологическихъ условій, хорошо иллюстрируется примѣромъ стрингоцефаловъ слоевъ, которые на небольшомъ районѣ Лангуръ-Александровка выражены какъ известняками, такъ и глинистыми сланцами.

Относительно возраста девонскихъ отложеній слѣдуетъ замѣтить слѣдующее. Общій характеръ фауны Всеволодо-благодатска въ связи съ данными литературы о сосѣднихъ мѣстностяхъ вызвалъ во мнѣ убѣжденіе въ нижнедевонскомъ возрастѣ этихъ девонскихъ известняковъ, что и было подтверждено опредѣленіями Г. Г. фонъ-Петца. Въ сланцахъ М. Александровки нетрудно было признать стрингоцефаловые слои, богатые остатками Stringocephalus Burtini Defr.; наконецъ въ известнякахъ Цареградки мною были опредѣлены Rhynchonella cuboides Sow. и Rhynchonella procuboides Kays.

Въ сланцахъ Крапивны я нашелъ Atrypa reticularis L., а въ известнякахъ Канды Favosites Goldfussi Orb.

Убѣдившись въ томъ, что фауна разсматриваемой мѣстности представляетъ много своеобразнаго, и не будучи спеціалистомъ по девонской фаунѣ, я обратился къ Г. Г. Петцу съ просьбой взять на себя опредѣленіе и обработку

привезенной мною фауны, на что онъ любезно изъявилъ свое согласіе; вотъ списки опредѣленныхъ имъ окаменѣлостей и сдѣланные имъ выводы (изъ письма отъ 19 Апр. 1899 г.).

„Сообщаю Вамъ списокъ предварительно опредѣленныхъ ископаемыхъ:

Цареградка (№ 63).

Rhynchonella cuboides Sow. „ procuboides Kays. „ anisodonta Phill. Phacops sp.	верхній отдѣлъ, кубоидный горизонтъ.

Малая Александровка.

Stringocephalus Burtini Defr.

Канда.

Favosites Goldfussi Orb. — средній отдѣлъ.

Крапивна (№ 284).

Atrypa reticularis L. „ aspera Schl. Stropheodonta sp. Reticularia Urii Flemm. Schizophoria striatula Schloth. Orthis Krotowi Tschern. (?) Chonetes sarcinulata Schl.	вѣроятно стрингоцефаловый горизонтъ.

Всеволодоблагодатскъ.

Spirifer pentameriformis Tschern.
Meristella n. sp. aff. transuralia Tschern.
Pentamerus galeatus Dalm.
„ procerulus
„ var. gradualis Barr.

Orthotetes umbraculum Schloth. Murchisonia compressa Lindström. Favosites Goldfussi Orb. Reticularia Urii Flemm. Bronteus sp. Энкриниты.	Нижній девонъ.

Истоцкій увалъ.

Schizophoria striatula Schloth. Reticularia Urii Flemm. Productus subaculeatus Murch. Pentamerus galeatus Dalm.	Вѣроятно стрингоцефаловый горизонтъ.

Лангуръ.

Pentamerus galeatus Dalm. Stringocephalus Burtini Defr. Productus subaculeatus Murch. Phacops sp.	Стрингоцефаловый горизонтъ.

Что касается глинистыхъ сланцевъ съ отпечатками головоногихъ [1]), то ихъ возрастъ не можетъ быть древнѣе средняго отдѣла, такъ какъ въ нихъ встрѣчаются тентакулиты. Вѣроятнѣе всего, что это будутъ верхнедевонскіе горизонты".

Относительно сланцевъ центральной части дачи можно только сдѣлать предположеніе, что они относятся къ среднему отдѣлу девонской системы, т. к. окаменѣлостей они не содержатъ.

Какъ показываетъ карта, распредѣленіе различныхъ отдѣловъ девонской системы въ предѣлахъ дачи таково. Западная часть дачи, къ востоку отъ меридіана Березовки и Шарпа, относится къ нижнему отдѣлу девонской системы; средній и верхній отдѣлы представлены только въ восточной и въ центральной части дачи. Считаю необходимымъ отмѣтить, что нахожденіе стрингоцефаловыхъ и кубоидныхъ отложеній въ этой части Урала представляется чрезвычайно интереснымъ и важнымъ, такъ какъ до настоящаго времени въ этой части Урала и даже въ смежной Сѣверо-Заозерской дачѣ были извѣстны только нижнедевонскія отложенія.

Третичная система.

Остатки третичной системы покрываютъ лишь незначительную площадь въ юговосточной части дачи, а

1) М. Стрѣлебная.

именно треугольникъ между Семеновской площадью, Лозьвой и Лангуромъ. Ихъ можно видѣть непосредственно на поверхности по Лозьвенской дорогѣ, а также въ басейнѣ Уншіи и Кашьи.

Коренныя породы мнѣ удалось видѣть лишь въ небольшомъ обнаженьицѣ при выѣздѣ изъ Екатериники на Лозьвенскую дорогу. На всей остальной упомянутой площади третичныя породы залегаютъ непосредственно на поверхности или подъ почвеннымъ слоемъ въ видѣ угловатыхъ обломковъ, образующихъ какъ бы искусственно насыпанный слой щебня. Породы залегающія въ такомъ видѣ принадлежатъ къ двумъ различнымъ типамъ: въ однихъ случаяхъ это свѣтлосѣрые или желтоватые пористые трахитовидные песчаники, извѣстные на Уралѣ подъ названіеиъ опоки, въ другихъ плотные песчаниковые или мергелистые конгломераты, болѣе или менѣе богатые зелеными окатанными кварцевыми гальками. Мнѣ кажется, что къ числу третичныхъ отложеній должны быть отнесены также и черныя глины, подстилающія опоку и конгломераты, тѣ глины, въ которыхъ на Лозьвенской дорогѣ были заложены мною двѣ глубокія шахты. Окаменѣлостей или трепеловъ, какъ въ Богословскомъ округѣ, мнѣ не пришлось видѣть. Въ нѣкоторыхъ песчаникахъ есть какіе-то своеобразные неопредѣлимые органическіе остатки, избраженные на таблицѣ VII.

Постпліоценъ.

Потретичныя отложенія покрываютъ значительные участки дачи; они состоятъ изъ рѣчного аллювія, болотныхъ отложеній, элювія и розсыпей; моренныхъ отложеній я съ увѣренностью указать не могу, хотя и былъ склоненъ видѣтъ ихъ въ нѣкоторыхъ золотоносныхъ розсыпяхъ.

Нельзя не упомянуть, что въ аллювіи Лангура попадаются кости мамонта и быка; управляющимъ дачи мнѣ былъ переданъ бивень Elephas primigenius и сломанный черепъ Bos latifrons.

Рудныя мѣсторожденія.

Въ предѣлахъ Южно-Заозерской Дачи встрѣчаются слѣдующія руды: мѣдь, желѣзо, золото и платина.

Мѣдь встѣчается въ видѣ малахита и азурита; въ архивѣ дачи есть указанія на нахожденіе самородной мѣди, но я ея не видѣлъ и полагаю, что это указаніе основано на недоразумѣніи. Главнымъ мѣстонахожденіемъ мѣдныхъ рудъ являются нижнедевонскіе известняки Всеволодоблагодатска, гдѣ малахитъ и азуритъ образуютъ довольно богатыя импрегнаціи. Размѣры этого мѣсторожденія, насколько они обнаружены развѣдками, повидимому незначительны и мѣсторожденіе это техническаго значенія не имѣетъ, несмотря на то, что даже была сдѣлана попытка выплавки мѣди: содержаніе руды и размѣръ залежи слишкомъ незначительны. Простираніе этой жилы (если такъ можно назвать это мѣсторожденіе), толщина которой въ среднемъ ок. 1 арш., сѣверовосточное.

Малахитъ въ видѣ примазокъ былъ найденъ мною также въ аплитовыхъ жилахъ, обнаруженныхъ шахтой на глубинѣ 8 саж. на восточномъ склонѣ Черной Сопки. Повидимому былъ найденъ и мѣдный колчеданъ въ окрестностяхъ Сольвенскаго платиноваго пріиска; вотъ и все, что можно сказать о мѣдныхъ рудахъ въ описываемой дачи.

Желѣзныя руды пользуются болѣе значительнымъ распространеніемъ, чѣмъ мѣдныя, хотя до настоящаго времени тоже промышленнаго значенія не имѣютъ. Красный желѣзнякъ встрѣченъ мною въ видѣ незначительныхъ выдѣленій въ метаморфизованныхъ миндалевидныхъ порфиритахъ и діабазахъ въ старой шахтѣ на восточномъ склонѣ Черной Сопки. Бурый желѣзнякъ встрѣчается въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ почти во всѣхъ золотоносныхъ розсыпяхъ; особенно значительныя количества его находятся, какъ указано въ описательной части, въ такъ наз. Казанскихъ разрѣзахъ у Екатерининки. Наконецъ, какъ подробнѣе указано въ главѣ, посвященной Денежкину Камню, въ полосатомъ габбро по р. Быстрой

есть жилы магнитнаго желѣзняка. Это мѣсторожденіе заслуживаетъ особаго вниманія, какъ интересный примѣръ магматическаго образованія магнетита. Во избѣжаніе повтореній отсылаю за нѣкоторыми подробностями къ главѣ о Денежкиномъ Камнѣ и къ петрографическому очерку. Замѣчу лишь, что произведенный Н. В. Култашевымъ анализъ показалъ, что въ данномъ случаѣ имѣется дѣйствительно магнетитъ, а не титаномагнетитъ, какъ это обыкновенно наблюдается въ основныхъ породахъ.

Анализъ Денежкинскаго магнитнаго желѣзняка.

SiO^2 . . .	4.26 %.
Al^2O^3 . . .	13.11
Fe^2O^3 . . .	47.94
FeO . . .	30.86
MgO . . .	3.23
Сумма . .	99.40

Какъ указано въ петрографической части, магнетитъ переполненъ включеніями плеоната, который невозможно, или по крайней мѣрѣ очень трудно, отдѣлить механически. Кромѣ того въ подвергнутой анализу порціи было нѣсколько вкрапленій ромбическаго пироксена. Этимъ и объясняется содержаніе кремнезема, глинозема и магнезіи.

Платина извѣстна только въ разсыпномъ состояніи; она встрѣчается въ двухъ обособленныхъ районахъ: 1) въ видѣ самостоятельной розсыпи по М. Сольвѣ и 2) въ розсыпяхъ, расположенныхъ по обѣ сотроны Шегультанскаго увала, гдѣ платина встрѣчается вмѣстѣ съ золотомъ и притомъ приблизительно въ одинаковыхъ количествахъ. Относительно генезиса платины въ этихъ смѣшанныхъ розсыпяхъ трудно составить себѣ опредѣленное представленіе, такъ какъ розсыпи состоятъ изъ обломковъ довольно разнообразныхъ породъ. Зато Сольвенская розсыпь даетъ прямыя указанія относительно происхожденія залегающей въ ней платины. На основаніи условій залеганія, описанныхъ выше, и нижеприведенныхъ анализовъ я считаю за

материнскую породу Сольвенской платины хромистый желѣзнякъ Сольвенскаго дунита. Качественные анализы на платину показали, что ея нѣтъ ни въ хлоритокварцитовыхъ сланцахъ, составляющихъ почву Сольвенской розсыпи, ни въ Сольвенско-Супрейскомъ дунитѣ, но зато показали слѣды ея въ кристаллахъ хромистаго желѣзняка изъ Сольвенскаго дунита. Поэтому я собралъ въ 1899 г. большое количество этого хромита путемъ раздробленія и отмучиванія дунита. Къ сожалѣнію качественный анализъ, произведенный К. В. Култашевымъ, не обнаружилъ въ хромитѣ платины. Остается слѣд. предположить, что гнѣзда или жилы въ дунитѣ, содержавшія платину, разрушены.

Золото распространено повсемѣстно на пространствѣ дачи. До настоящаго времени въ Южно-Заозерской Дачѣ извѣстно только розсыпное золото; можно однако-же надѣяться, что при интенсивной разработкѣ нѣкоторыхъ изъ элювіальныхъ мѣсторожденій будутъ найдены и жилы, давшія начало этимъ мѣсторожденіямъ. На основаніи геологическихъ данныхъ открытія коренныхъ мѣсторожденій можно ожидать въ Шегультанскомъ увалѣ, въ Черной Сопкѣ, въ Стрѣлебнинскомъ районѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ пунктахъ, на которые указано въ описательной части.

Золотоносныя розсыпи Южно-Заозерской Дачи дѣлятся на три типа:

1) Аллювіальныя розсыпи,

2) Элювіальныя розсыпи,

3) Аллювіально-элювіальныя розсыпи.

Областью аллювіальныхъ розсыпей является Лангуро-Екатерининскій районъ, долина Шегультана и юго-восточная часть дачи. Къ типу элювіальныхъ розсыпей относятся розсыпи центральнаго района дачи, т. е. бассейнъ Пуи, розсыпи по обѣ стороны Шегультанскаго увала, окрестности Всеволодоблагодатска и вообще большинство мелкихъ розсыпей. Наконецъ къ типу промежуточныхъ розсыпей аллювіально-

элювіальныхъ принадлежатъ розсыпи Семеновки, Стрѣлебнинскаго района, Крапивны и нѣк. др.

Не останавливаясь на деталяхъ, замѣчу лишь въ общихъ чертахъ, что аллювіальныя розсыпи представляютъ рѣчные наносы, отложенные на древнихъ коренныхъ породахъ (девонскихъ известнякахъ, сланцахъ и т. п.). Эти розсыпи состоятъ изъ песковъ, суглинковъ, глинъ, изобилующихъ окатанными гальками кварца, бураго желѣзняка, яшмъ и т. п. и содержащихъ также гальки другихъ породъ, коренныя мѣсторожденія которыхъ находятся болѣе или менѣе далеко отъ мѣстонахожденія розсыпи. Аллювіальныя розсыпи отличаются значительной мощностью, значительнымъ протяженіемъ а иногда и тѣмъ, что въ нихъ имѣется не одинъ, а два золотосодержащихъ пласта. Элювіальныя розсыпи произошли путемъ дезагрегаціи золотосодержащихъ породъ и перемыванія ихъ на мѣстѣ, благодаря чему болѣе мелкій матеріалъ былъ вынесенъ, а на мѣстѣ остались преимущественно угловатые или отчасти округленные обломки коренныхъ породъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ къ аллювіальному матеріалу примѣшался въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ и рѣчной наносъ, благодаря чему и получился типъ смѣшанныхъ аллювіально-элювіальныхъ розсыпей. Оба эти типа розсыпей отличаются обыкновенно незначительной мощностью, небольшой шириной, поверхностнымъ залеганіемъ и извилистымъ характеромъ; въ нихъ мало глинистыхъ частей, а потому онѣ очень мывки.

Элювіальныя розсыпи состоятъ цѣликомъ или въ значительной степени изъ угловатыхъ, не окатанныхъ обломковъ, коренныхъ породъ (діорита, діабаза, порфирита, туфовъ, порфира, глинистыхъ сланцевъ, известняковъ и т. д.) и бѣдны глинистыми и вообще иловатыми составными частями, почему и поддаются легко промывкѣ. Эти розсыпи отличаются незначительной шириной, часто небольшой мощностью и извилистымъ протяженіемъ въ длину; въ то-же время онѣ отличаются сравнительно большимъ содержаніемъ и относительной крупностью золота, часто также небольшой глу-

биной залеганія или даже отсутствіемъ покрывающихъ ихъ пустыхъ породъ. Породы, въ которыхъ залегаютъ эти розсыпи довольно разнообразны; но во всякомъ случаѣ эти розсыпи пріурочены или прямо къ изверженнымъ породамъ (порфириты, діабазы, туфы, порфиры) или къ контакту этихъ породъ съ известняками или сланцами. Сообразно съ этимъ варьируетъ и составъ щебня, слагающаго эти розсыпи. Большинство этихъ розсыпей можетъ легко дать отъ одного до нѣсколькихъ пудовъ золота и даже болѣе. Благодаря вышеуказаннымъ особенностямъ строенія и состава эти розсыпи могутъ быть выработаны скоро и безъ значительныхъ затратъ. Не повторяя перечисленія всѣхъ относящихся сюда розсыпей, ограничусь указаніемъ на тѣ изъ нихъ, которыя на основаніи моихъ рекогносцировочныхъ развѣдокъ заслуживаютъ развѣдки и разработки:

1) Малая Екатерининка, или Богомоловка.
2) Воскресенское.
3) Шегультанскій ложокъ.
4) Черная сопка.
5) Стрѣлебная.

Изъ аллювіальныхъ розсыпей самымъ главнымъ райономъ является область Лангура, Казанскихъ разрѣзовъ и Екатерининки — область, представляющая, такъ сказать, гвоздь всей дачи. Несмотря на то, что здѣсь много уже выработано и значительная площадь изрыта старыми выработками, съ этого района можно взять еще много, правда при условіи интенсивной работы и усовершенствованныхъ способовъ разработки и добыванія. Неправильное чередованіе участковъ съ хорошимъ содержаніемъ и участковъ бѣдныхъ, пылеобразный характеръ золота во многихъ слояхъ — вотъ тѣ затрудненія, которыя требуютъ примѣненія усовершенствованной разработки, при которой было-бы выгодно пускать на промывку и бѣдные пласты и при которой улавливалось-бы мелкое золото. При пробныхъ промывкахъ на станкѣ я могъ убѣдиться въ томъ, что въ отвалы уходитъ 5—10% золота, которое можетъ быть добыто механиче-

скимъ путемъ вторичной промывкой эфелей (химическимъ способомъ конечно можно было-бы спасти еще больше); а промывка эфелей изъ-подъ машины на Лангурѣ съ несомнѣнностью констатировала громадную потерю золота при работѣ съ означенной машиной. Произведенная мною рекогносцировочная развѣдка показываетъ, что въ районѣ Казанскихъ разрѣзовъ нѣтъ пустыхъ породъ; даже дресвы, разрушенные желѣзняки и самые верхніе слои содержатъ такое количество золота, которымъ въ общей массѣ отнюдь пренебрегать не слѣдуетъ. Нельзя не отмѣтить, что даже тѣ прослои, которые считались за почву, содержатъ небольшое количество золота, какъ напр. бѣлясая дресва съ Болота. Макроскопически эта дресва представляется бѣлой глиной съ подмѣсью очень мелкаго песка и блестокъ слюды. Анализъ, произведенный Р. Э. Крикмейеромъ, показалъ, что порода состоитъ изъ 76% мелкаго кварцеваго песка и 24% ила, легко отмучиваемаго водой. Эта отмученная часть имѣетъ слѣдующій составъ:

Al^2O^3 . . .	33.07%
SiO^2 . . .	38.94%
H^2O . . .	12.64%
кварца (и пол. шпата) . .	15.08%
Сумма	99.73%.

Въ виду этого здѣсь было-бы цѣлесообразно примѣнить гидравлическій способъ, при которомъ на промывку могла-бы идти вся толща разрѣза. — Кромѣ того, заложенныя на днѣ старыхъ выработокъ скважины показываютъ, что работы остановлены не на почвѣ и что на днѣ разрѣзовъ осталось еще отъ одной до трехъ саженъ, а мѣстами б. м. и болѣе, золотосодержащихъ песковъ. Всю толщу Казанскихъ разрѣзовъ можно и слѣдуетъ разсматривать какъ одинъ мощный золотосодержащій пластъ съ бѣдными прослоями. Въ части разсматриваемой площади, извѣстной подъ названіемъ „Болота“, бѣдный или даже почти пустой пропластъ достигаетъ такого значенія,

что здѣсь можно уже говорить о двухъ золотоносныхъ пластахъ. Старыя выработки коснулись только верхняго, болѣе бѣднаго, пласта; нижній пластъ выработанъ лишь кое-гдѣ гнѣздами и заслуживаетъ серьезнаго вниманія. Этотъ нижній пластъ тянется въ предѣлы Екатерининки и имѣетъ, повидимому, довольно значительное протяженіе. Мощность этого слоя не могла быть мною опредѣлена за отсутствіемъ водоотливныхъ средствъ, которыя дали-бы возможность бороться съ водою на глубинѣ 4—5 саженъ. Впрочемъ такое опредѣленіе не могло входить въ кругъ моихъ задачъ и должно быть сдѣлано при датальной развѣдкѣ. Имѣвшимися въ моемъ распоряженіи средствами я прошелъ въ разныхъ шахтахъ до $2^1/_2$ арш. золотосодержащаго песка и имѣю основаніе полагать, что мощность этого пласта измѣряется не одной саженью. Этотъ „нижній, или второй" пластъ отличается относительной крупностью и богатымъ содержаніемъ золота, какъ можно судить по даннымъ и образцамъ, въ свое время сообщеннымъ мною Обществу.

Если принять во вниманіе эти краткія предварительныя свѣдѣнія, а также указаніе на то, что почти всякая буровая ложка, всякая проба ковшомъ обнаруживала содержаніе золота и притомъ иногда порядочное, нельзя не признать, что разсматриваемая розсыпь заслуживаетъ вниманія. Конечно только детальная развѣдка можетъ опредѣлить имѣющійся здѣсь запасъ золота; однако если принять площадь въ двѣ квадратныхъ версты, золотосодержащій пластъ толщиною въ одну сажень и съ содержаніемъ въ 50 долей и пять саженъ породъ съ содержаніемъ въ 10 долей, то и при такомъ разсчетѣ получается ок. 1000 пудовъ золота.

Особенно интересной и во многихъ отношеніяхъ своеобразной является Екатерининская розсыпь. Почвой служитъ девонскій известнякъ, прорѣзанный превращенными въ глину жилами порфировидной породы. Тамъ гдѣ подземными работами обнаженъ известнякъ, его поверхность всегда является закругленной. На известнякѣ обыкновенно лежитъ очень тонкій желтоватобѣлясый слой, состоящій

изъ углекислой извести, но на ощупь песчанистой. Выше идетъ часто желѣзнякъ, иногда конгломератъ желѣзняка и известняка, а иногда и непосредственно золотосодержащая порода, а затѣмъ пески, часто подстилаемые зеленой глиной, переходящей въ „бобникъ", тамъ гдѣ она достигаетъ болѣе значительной мощности. Золотосодержащій песокъ всегда зеленаго цвѣта, изобилуетъ пиритомъ и окатанной кварцевой галькой самой разнообразной величины; обыкновенно размѣры гальки колеблются въ предѣлахъ отъ кулака до головы ребенка; но иногда встрѣчаются и гораздо большія; такъ при мнѣ была найдена галька въ аршинъ въ діаметрѣ. Галька состоитъ почти исключительно изъ бѣлаго и сѣраго кварца и кварцита, но попадаются также гальки красной яшмы, зеленой породы, которую тамъ называютъ змѣевикомъ (это — эпидотовый кварцитъ) и нѣкоторыя другія. Интересно, что песокъ содержитъ инога угловатые или закругленные куски зеленой порфировидной глины или мергеля (т. е. разрушенной порфировой породы) и что наоборотъ въ глинѣ, тамъ гдѣ она пользуется большимъ протяженіемъ, попадаются прожилки и гнѣздышки песка. Въ пескахъ встрѣчаются большія неправильной формы конкреціозныя глыбы сѣраго роговика, богатаго колчеданомъ; этотъ же роговикъ образуетъ почти вертикально стоящія жилы инфильтраціоннаго происхожденія. Какъ этотъ роговикъ, такъ и отложенія сѣрнаго колчедана вторичныя, натечныя и конкреціозныя образованія, нагляднымъ доказательствомъ чего можетъ служитъ образецъ брекчіи, найденной мною въ золотоносномъ пескѣ и состоящей изъ кварцевой гальки, сцементированной пиритомъ. Точно также и самородки золота часто окутаны отчасти или вполнѣ корой сѣрнаго колчедана; въ этихъ случаяхъ колчеданъ, очевидно, моложе золота и отложился на немъ уже въ розсыпи.

Чрезвычайно своеобразны и интересны разрушенныя порфиритовыя жилы, прорѣзывающія известнякъ въ меридіональномъ направленіи и имѣющія мощность отъ одной до нѣсколькихъ саженъ. Эти жилы (см. табл. VI) состоятъ изъ

зеленой глины съ бѣлыми крапинами, имѣющими характерныя очертанія полевошпатовыхъ вкрапленій въ порфировидныхъ породахъ. Но вся масса породы превращена въ пелитовую массу съ сохраненіемъ макроструктуры порфировой породы; это образованіе напоминаетъ мнѣ гранитовые и зеленокаменные латериты, которые по описанію Бауера вполнѣ сохранили макроструктуру изверженной породы. Только благодаря обширнымъ подземнымъ развѣдкамъ удалось установить истинную природу этихъ глинъ, носящихъ у практиковъ названіе „бушмы"; первоначально нетрудно было принять эту глину за аллювіальную, тѣмъ болѣе что въ серіи породъ слагающихъ разсыпь встрѣчаются такъ же какъ и въ Казанскихъ разрѣзахъ и осадочныя глины.

Анализъ этой породы, сдѣланный Н. В. Култашевымъ, показалъ, что она состоитъ въ значительной степени изъ глины, разлагаемой сѣрной кислотой. Несомнѣнно однако-же, что кромѣ глины тамъ есть цеолиты и водные магнезіальные силикаты. Валовой составъ этой пелитизированной жилы таковъ:

SiO^2 . . .	42.61
Al^2O^5 . . .	28.20
Fe^2O^3 . . .	3.65
FeO . . .	3.50
CaO . . .	1.30
MgO . . .	4.47
Na^2O . . .	1.75
K^2O . . .	—
H^2O . . .	14.75
Сумма	100.23

При разложеніи сѣрной кислотой получилось въ растворѣ 35,06 % $Al^2O^3 + Fe^2O^3$ и 1,49 % CaO и 24,93 % растворимой въ содѣ кремнекислоты.

Въ настоящее время еще невозможно высказаться опредѣленно по вопросу о томъ, имѣютъ-ли эти жилы отношеніе

къ золотоносности розсыпи. Но во всякомъ случаѣ характеръ разрушенія жилъ возбуждаетъ большой интересъ.

Къ типу аллювіальныхъ розсыпей относится также и розсыпь долины Шегультана, открытая мною въ 1899 г.; имѣющіяся у меня свѣдѣнія о ней сообщены уже въ дневникѣ.

На основаніи своихъ изслѣдованій я считаю цѣлый рядъ розсыпей въ Южно-Заозерской Дачѣ вполнѣ заслуживающими разработки, и цѣлый рядъ областей и розсыпей, заслуживающими детальнаго изученія путемъ развѣдокъ. Къ числу первыхъ я отношу слѣдующія:

Лангуро-Екатерининскій районъ (Казанскіе разрѣзы, Екатерининку), розсыпи Стрѣлебной, М. Екатерининку (Богомоловку), Воскресенское и вообще розсыпи по обѣ стороны Шегультанскаго увала, а также нѣкоторыя розсыпи въ бассейнѣ Пуи.

Къ числу вторыхъ принадлежатъ:

Крапивна и вообще весь юговосточный участокъ дачи, Шегультанскій ложокъ, Шегультанская розсыпь, ложокъ Черной Сопки, нѣкоторыя розсыпи въ бассейнѣ Пуи.

На платину, кромѣ Сольвенскаго района, слѣдовало-бы пошурфовать всѣ вѣтви Супреи, а также окрестности Еловокъ.

Изъ другихъ полезныхъ ископаемыхъ можно упомянуть главконитъ въ порфиритѣ на Ильинкѣ и красивый зеленый змѣевикъ въ Еловкахъ.

Параллельно съ геологическимъ изслѣдованіемъ дачи я велъ и рекогносцировочныя развѣдки, преимущественно въ районѣ Казанскихъ разрѣзовъ и Екатерининской розсыпи, но также, насколько позволяло время и средства, и въ другихъ частяхъ дачи. Развѣдки производились при посредствѣ буровыхъ скважинъ, шурфовъ и крѣпленныхъ щахтъ подъ наблюденіемъ штейгера Мѣханошина, а нѣкоторыя Вилисова. Смотря по тому, какая преслѣдовалось цѣль: достать пески для промывки на станкѣ, изслѣдовать порядокъ залеганія породъ, констатировать залеганіе песковъ на извѣстной

глубинѣ, достать почву и т. п., я билъ шурфы, или бурилъ скважины, или-же комбинировалъ и тѣ, и другія. Къ сожалѣнію буры Войслава оказались непригодными для породъ съ твердой галькой, такъ какъ они гальки не пробиваютъ, и потому скважины сплошь и рядомъ не могли быть доведены до почвы.

Съ другой стороны нѣкоторыя шахты и шурфы не могли быть добиты или съ трудомъ были доведены до песковъ вслѣдствіе отсутствія подходящихъ водоотливныхъ средствъ. Тѣмъ-не менѣе удалось получить путемъ этихъ развѣдокъ вполнѣ опредѣленное представленіе о строеніи Лангуро-Екатерининскаго района, а также въ общихъ чертахъ изучитъ и нѣкоторыя изъ розсыпей центральнаго района.

Всего мною заложено 19 буровыхъ скважинъ и 53 шурфа и шахты, не считая нѣкоторыхъ неудачныхъ. Эти скважины и шурфы, данныя о которыхъ легли въ основу представленнаго мною раньше общаго заключенія, а также утилизированы въ различныхъ мѣстахъ отчета, распредѣляются слѣдующимъ образомъ.

Скважины.

Въ области Казанскихъ разрѣзовъ	15
Въ Семеновскомъ логу	1
Въ Константиновкѣ	1
На Крестовоздвиженскомъ	1
На Б. Стрѣлебной	1

Шурфы и шахты.

Въ об ласти Казанскихъ разрѣзовъ и Екатерининки	
На М. Александровкѣ	1
На Надымовкѣ	1
На Таборской дорогѣ	2
Между Лозьвенскими дорогами	1
На Выскирѣ	1
На Стрѣлебской площади	1
На Каменкѣ	1
Подъ Черной Сопкой	11
У подножія Бѣлкинскаго увала между Быстрой и Шарпомъ	3
Въ долинѣ Сухого Шарпа	3
На Ключикѣ	1
Въ Шегультанскомъ ложкѣ	2
На Крапивнѣ	2
На М. Стрѣлебной	1
На Б. Стрѣлебной	1

На Кашьѣ 1
Въ Сухомъ Логу 1
Въ Кандинскомъ логу 5
На Ильинкѣ 3
На Шегультанской розсыпи 1
На М. Екатерининкѣ 1
У Свѣтлаго озера 1
У Истока 1
У Походяшинской шахты на Свѣтломъ озерѣ 1

Считаю нелишнимъ упомянуть, что въ моей лабораторіи было сдѣлано нѣсколько анализовъ, направленныхъ къ констатированію присутствія золота въ колчеданахъ Екатерининки, платины въ дунитѣ, хромистомъ желѣзнякѣ и кварцито-хлоритовомъ сланцѣ Супреѣ и нѣк. друг.; не останавливаюсь на нихъ подробнѣе, такъ какъ анализы дали отрицательные результаты. Упоминаю лишь мимоходомъ и о химическомъ опредѣленіи золота (посредствомъ брома) въ нѣкоторыхъ пескахъ изъ Казанскихъ разрѣзахъ; содержаніе золота при этомъ оказалось почти такое-же, какъ при промывкѣ. Поставить эти опыты въ такомъ масштабѣ, чтобы они имѣли техническое значеніе я не могъ; поэтому ограничиваюсь лишь краткимъ упоминаніемъ объ нихъ.

Петрографическій очеркъ.

Въ описательной части уже было указано, что изверженныя породы встрѣчаются почти на всемъ протяженіи дачи, но что онѣ играютъ особенно значительную роль въ районѣ Денежкина Камня. Въ виду этого понятно, что главная часть петрографическаго очерка посвящена описанію именно породъ, слагающихъ Денежкинъ Камень и сосѣднія съ нимъ вершины. Кромѣ габбро-пироксенито-дунитовой формаціи Денежкина Камня и связанныхъ съ нею діорито-сіенитовыхъ породъ въ этой главѣ сообщаются также свѣдѣнія о порфиритахъ, порфирахъ, туфахъ, кристаллическихъ сланцахъ и кварцитахъ, встрѣченныхъ въ предѣлахъ описываемой дачи.

Относительно распредѣленія этихъ породъ по площади дачи слѣдуетъ замѣтить слѣдующее. Габбро и нориты въ различныхъ видоизмѣненіяхъ, пироксениты, дунитъ и сопровождающія ихъ жильныя породы пріурочены къ массиву и отрогамъ Денежкина Камня. Въ примыкающихъ къ нему вершинахъ, каковы Черная Сопка, Бѣлкинскій увалъ, Журавлевъ Камень, Чурки, встрѣчены упомянутые ниже діориты, сіенитодіориты и сіенитъ. Пироксеновые порфириты и туфы распространены преимущественно въ центральной части дачи; въ этой же части, а также и въ восточной, находятся выходы порфировъ. Наконецъ относительно кварцитовъ слѣдуетъ замѣтить что они пріурочены къ Кулаковскому Увалу и Чуркамъ, а различные кристаллическіе сланцы — къ западнымъ отрогамъ Денежкина Камня и къ самой западной части дачи, т. е. къ входящимъ въ ея предѣлы отрогамъ Урала.

Пироксеновые порфириты и діабазы.

Пироксеновые порфириты и діабазы пользуются широкимъ распространеніемъ въ предѣлахъ Южно-Заозерской Дачи. Въ районѣ Денежкина Камня они отсутствуютъ; въ юго-восточной части дачи они рѣдки, главнымъ образомъ потому, что тамъ вообще мало обнаженій коренныхъ, а въ особенности изверженныхъ, породъ. Зато центральная часть дачи изобилуетъ ими. Главнымъ райономъ порфиритовъ и діабазовъ являются окрестности Всеволодоблагодатска, Пуинскій водораздѣлъ со всѣми его отрогами, Орѣховскія и Ельцовскія скалы. Кромѣ того эти породы встрѣчены на Еремѣевкѣ, на Свѣтломъ озерѣ, у Истоцкаго селенія, на Стрѣлебской площади, на Каменкѣ и въ нѣк. друг. мѣстахъ. Порфириты и діабазы являются продуктами эффузивной дѣятельности древнихъ вулкановъ, какъ о томъ свидѣтельствуютъ гіалопилитовыя и стекловатыя разности, мандельштейны и туфы. Это остатки потоковъ, разлившихся по девонскимъ известнякамъ или по долинамъ и трещинамъ въ нихъ. Весьма вѣроятно, что есть и жиль-

ныя разности; но въ настоящее время взаимныя отношенія изверженныхъ породъ и известняковъ сильно замаскированы глубокой денудаціей, благодаря которой порфириты и діабазы являются обыкновенно въ видѣ отдѣльныхъ холмовъ, чередующихся съ известняковыми холмами, причемъ контакты между ними скрыты подъ покровомъ дезинтегратовъ и растительности.

По составу разсматриваемые порфириты распадаются на:

1) Авгитовые. [Госпитальная Сопка у Всеволодоблагодатска, № 47. — М. Пуя, № 30. — Вершина Орѣховской Сопки, № 25. — Теплая Сопка, № 23. — М. Никольскій разрѣзъ, № 32. — Верховья Медвѣдевки, № 22. — Ельцовка, № 133. — Бесѣдочная Сопка у Всеволодоблагодатска, № 50. — Р. Свѣтлая, № 265. — Между Орѣховкой и Ельцовкой, № 253. — Основаніе Черной Сопки, № 44. — Черная Сопка, № 35 и 34. — Каменка, № 100. — Орѣховка, № 132. — Орѣховская Сопка № 24. — Алексѣевка, № 329].

2) Авгито-оливиновые. [Верховья Медвѣдевки, на сѣв.-зап. склонѣ. Теплой Сопки, № 22. — Шахта въ 2 в. къ ЮЮЗ. отъ Истоцкаго селенія, № 7.]

3) Авгито-гиперстеновые. [У Камешка на Свѣтломъ озерѣ, № 3. — У Ключика, № 35. —]

4) Гиперстеновыя. [Сопка у Ключика, № 37. — Горничная Сопка, № 39. —]

Разнообразіе авгитовыхъ порфиритовъ обусловливается не только степенью сохраненія или болѣе или менѣе значительной метаморфизаціей, не только принадлежностью порфировидныхъ вкрапленій то одному авгиту, то одному полевому шпату, то обоимъ вмѣстѣ, не только колебаніямъ въ относительныхъ количествахъ пироксеновой и полевошпатовой составныхъ частей, но въ особенности разнообразными варіаціями структуры. Какъ всякая серія авгитовыхъ порфиритовъ, Заозерскіе порфириты отличаются разнообразіемъ структуры; нѣкоторыя изъ этихъ структурныхъ разностей повторяютъ собою то, что было опи-

сано мною въ Олонецкой діабазовой формаціи[1]), другіе болѣе или менѣе замѣтно отъ нихъ отличаются и при нѣкоторомъ желаніи могли-бы даже быть выдѣлены въ особые новые типы. Считая излишнимъ давать подробное описаніе различныхъ порфиритовъ въ отдѣльности, я остановлюсь лишь вкратцѣ на общей ихъ группировкѣ и характеристикѣ по структурѣ.

Наиболѣе многочисленны представители той группы, которую можно обозначить общимъ названіемъ микролитовой; она характеризуется тѣмъ, что господствующей составной частью основной массы является микролитовый полевой шпатъ, который образуетъ настоящій войлокъ. Авгитъ встрѣчается въ видѣ немногочисленныхъ разрозненныхъ зеренъ, иногда же испещряетъ основную массу многочисленными мелкими зернами. Разнообразіе этихъ порфиритовъ обусловливается размѣрами полевошпатовыхъ микролитовъ и большимъ или меньшимъ количествомъ аморфнаго базиса, который является то въ видѣ подчиненнаго мезостазиса, то занимаетъ многочисленные и сравнительно крупные угловатые участки, остающіеся въ видѣ угловатыхъ петель въ сѣткѣ, образованной войлокомъ изъ полевошпатовыхъ микролитовъ. Дальнѣйшее разнообразіе вызывается присутствіемъ порфировидныхъ вкрапленій полевого шпата, что впрочемъ наблюдается рѣдко и въ небольшомъ количествѣ, или образованіемъ миндалевидныхъ разностей, что представляетъ явленіе довольно обычное. Благодаря тому, что авгита въ этихъ порфиритахъ обыкновенно очень мало, онѣ могутъ быть названы лейкократовыми, хотя при этомъ слѣдуетъ помнить, что авгитъ играетъ подчиненную роль или даже вовсе отсутствуетъ не въ силу особенностей химическаго состава породы, а благодаря условіямъ кристаллизаціи: застываніе магмы наступило въ самомъ началѣ кристаллизаціи (или даже до нея) пироксеновой составной

1) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Олонецкая діабазовая формація. — Труды СПб. Общ. Ест., Отд. Геол. и Мин., 1888.

части, которая въ этихъ породахъ кристаллизуется позднѣе пироксена. Представителями этого типа могутъ служить мандельштейны съ восточнаго склона Черной Сопки, недоѣзжая Никольскаго (шахта Левина), порфириты съ М. Пуи и нѣк. друг.

Вторую многочисленную группу составляютъ порфириты андезитовидные, настоящіе древніе андезиты. Здѣсь есть типичныя гіалопилитовыя разности (верховья Медвѣдевки), витроандезитовыя (М. Пуя, валуны съ Черной Сопки въ низинѣ между Ельцовкой и Орѣховкой), флюидальныя (Черная Сопка, верх. Медвѣдевки), витрофиритовыя съ крупными порфировидными вкрапленіями свѣжаго плагіоклаза и совершенно лишенныя авгита (Бесѣдочная Сопка у Всеволодоблагодатска), наконецъ авгитофиритовыя гіалоплазматическія (вершина Орѣховской Сопки).

Третій типъ авгитовыхъ порфиритовъ представляютъ породы съ болѣе или менѣе изометрическимъ зернистымъ развитіемъ полевого шпата основной массы; здѣсь есть разности микродіабазовыя, авгитофиритовыя (Орѣховская Сопка) и нѣк. друг. Далѣе слѣдуетъ отмѣтить типъ лабрадоровыхъ порфиритовъ, иногда переходныхъ къ діабазовымъ порфиритамъ (М. Никольское, сопка къ ЮВ. отъ Всеволодоблагодатска между Петропавловской дорогой и Нижнимъ озоромъ), сопка за старымъ госпиталемъ у села, Орѣховка; другія разности лабрадоровыхъ порфиритовъ скорѣе примыкаютъ къ тому, что я назвалъ бимагматичными порфиритами[1]) (Теплая сопка, Госпитальная сопка). Кромѣ перечисленныхъ разновидностей слѣдуетъ отмѣтить еще слѣдующія три: авгитофиритовый порфиритъ съ зернистой основной массой, богатой мезостазисомъ и испещренной черными зернами съ вершины Орѣховской сопки; порфиритодіабазы съ Ельцовки и Орѣховки и туфовый порфиритъ съ

1) Loc. cit., стр. 111, фиг. 1, табл. II и III.

лѣваго берега Каменки на границѣ съ казенной дачей; этотъ послѣдній интересенъ тѣмъ, что содержитъ много мельчайшихъ осколковъ порфирита въ основной массѣ, т. е. представляетъ порфиритъ, который вплавилъ въ свою основную массу порфиритовый песокъ или порфиритовыя лапилли (см. табл. V).

Миндалевидныя разности встрѣчены на Черной Сопкѣ, на Орѣховкѣ, у верховьевъ Медвѣдевки; вездѣ онѣ пріурочены къ верхнимъ частямъ сопокъ, т. е. къ наружнымъ частямъ лавовыхъ потоковъ.

Гиперстеновые и гиперстено-авгитовые порфириты неотличимы отъ соотвѣтствующихъ андезитовъ, въ такой мѣрѣ, что, не зная ихъ родины, легко принять ихъ за молодые андезиты. Среди нихъ есть два типа: типичные гіалопилитовые порфириты (Камешокъ № 3, Ключикъ № 35) и гіалоандезитовые (Ключикъ № 37 и Горничная сопка № 39).

Авгито-оливиновые порфириты, или мелафиры въ структурномъ отношеніи представляютъ два типа: порода съ Истоцкой шахты (№ 71) обладаетъ структурой обыкновеннаго порфировиднаго базальта, порода съ Медвѣдевки (№ 22) относится къ типу вышеописанныхъ лейкократовыхъ порфиритовъ. Свѣжаго оливина нѣтъ ни въ одной изъ этихъ породъ. Въ породѣ съ Медвѣдевки оливинъ псевдоморфизованъ въ хлоритовое вещество, а въ породѣ съ Истока является въ видѣ псевдоморфозъ, обладающихъ всѣми признаками иддингсита.

Кромѣ упомянутыхъ выше порфирито-діабазовъ, т. е. формъ переходныхъ между порфиритами и діабазами, встрѣчены въ нѣсколькихъ мѣстахъ и настоящіе діабазы, напр. на Ельцовкѣ, на Орѣховкѣ, на Госпитальной Сопкѣ у Всеволодоблагодатска, на Надымовкѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ. Интересно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно было констатировать, что діабазъ слагаетъ внутреннія глубокія части тѣхъ сопокъ, верхнія части которыхъ состоятъ изъ типичныхъ, иногда даже витрофировыхъ и минда-

левидныхъ, порфиритовъ. Такія отношенія наблюдаются на Орѣховской сопкѣ и на Госпитальной сопкѣ.

Всѣ эти діабазы относятся къ типу призматическизернистыхъ.

Въ заключеніе нельзя не упомянуть; что полевой шпатъ нѣкоторыхъ порфиритодіабазовъ или порфиритовъ вполнѣ пелитизированъ и что вообще среди порфиритовъ попадаются настолько сильно измѣненные каталитическіе порфириты, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ невозможно рѣшить вопросъ, имѣемъ-ли мы дѣло съ каталитическимъ порфиритомъ или съ туфомъ.

Роговообманковые порфириты и ортофиры.

О роговообманковыхъ порфиритахъ, связанныхъ съ габбро-дунитовой формаціей Денежкина Камня, будетъ сказано, въ главѣ объ этой формаціи. Но кромѣ этихъ жильныхъ порфиритовъ роговообманковые порфириты встрѣчаются спорадически среди пироксеновыхъ порфиритовъ; изъ нихъ я упомяну слѣдующіе: своеобразный уралитовый порфиритъ, слагающій Сопку за госпиталемъ у Всеволодоблагодатска (45); роговообманковый и эпидотовый порфириты съ Черной Сопки (42); уралитовый порфиритъ съ Черной Сопки (342), интересный тѣмъ, что въ порфировидныхъ вкрапленіяхъ роговой обманки сохранились ядра авгита, и нѣк. друг.

Ортофиры всегда сильно разрушены. Они встрѣчены въ районѣ Стрѣлебной, на Еремѣевкѣ, на Семеновкѣ, въ Шегультанскомъ увалѣ.

Туфы.

Главной областью распространенія вулканическихъ туфовъ является Шегультанскій увалъ. Кромѣ того туфы встрѣчаются спорадически въ разныхъ частяхъ дачи, напр. въ ложкѣ за Черной Сопкой (254), на Крапивнѣ (325), у Истоцкой шахты (8), на Еремѣевкѣ (74) и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ. Большинство туфовъ принадлежитъ пироксеновымъ и именно авгитовымъ порфиритамъ, но встрѣ-

чаются также туфы порфировъ и кварцевыхъ порфировъ; въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ уже указано выше, невозможно отличить туфы отъ каталитическихъ порфиритовъ.

По структурѣ туфы представляютъ нѣкоторое разнообразіе; не вдаваясь въ детали, можно отмѣтить туфы, состоящіе почти цѣликомъ изъ кристалловъ, туфы типа микробрекчій, туфы пелитовые и нѣк. друг.

Змѣевики.

Змѣевики пріурочены исключительно къ сѣверозападному углу дачи, къ области Еловокъ и Кондырки; но зато изъ нихъ здѣсь сложены цѣлыя горы, а именно Еловскія Сопки. Просвѣчивающій въ тонкихъ краяхъ красивый зеленый змѣевикъ Еловокъ, напоминающій благородный змѣевикъ, обнаруживаетъ подъ микроскопомъ нѣсколько сложный составъ, который сказывается и въ химическомъ анализѣ. Въ простомъ свѣтѣ подъ микроскопомъ порода представляется безструктурной безцвѣтной массой, въ которую мѣстами вкраплены какія-то параллельноволокнистыя образованія, проросшія выдѣленіями магнитнаго желѣзняка, и бурыя пятна. Эти волокнистыя образованія представляютъ остатки пироксеноваго минерала. При скрещенныхъ николяхъ вся масса змѣевика обнаруживаетъ мелкочешуйчатое, мѣстами сѣтчатое, строеніе.

Анализъ Еловскаго змѣевика.

SiO^2 . . .	35.98
Al^2O^3 . . .	3.91
Fe^2O^3 . . .	3.76
FeO . . .	1.27
CaO . . .	—
MgO . . .	36.83
Na^2O . . .	1.12
K^2O . . .	0.29
H^2O . . .	14.77
Сумма . . .	97.93

Кварциты и кристаллическіе сланцы.

Кварциты. залегающіе въ предѣлахъ дачи, безспорно относятся къ серіи кристаллическихъ сланцевъ, слагающихъ водораздѣльный хребетъ Уральскій, но по своему составу существенно отличаются отъ этихъ послѣднихъ. Заозерскіе кварциты представляютъ довольно большое разнообразіе состава; достаточно упомянуть, что среди нихъ есть роговообманковые, эпидотовые, эпидото-роговообманковые, мусковито-полевошпатовые, глинисто-роговообманковые и нѣк. друг. кварциты. Всѣ эти породы залегаютъ полосой къ сѣверу отъ Денежкина Камня; изъ нихъ сложенъ Кулаковскій Увалъ, нижнія части Чурковъ; они выступаютъ также въ разныхъ мѣстахъ между Шегультаномъ и Чурками, между Чурками и Журавлевымъ Камнемъ, между Б. и М. Чурками.

Сланцы Южно-Заозерской дачи распадаются на двѣ группы: 1) пелитовые и 2) кристаллическіе сланцы. Первые слагаютъ значительную часть Кандинскихъ высотъ и Зарубный Камень. Это мелкоосколочные, часто окремненные, сланцы, которые, какъ указано выше, я предположительно причисляю къ девонской системѣ. Вторые тянутся къ западу отъ Денежкина Камня и отъ кварцитовой гряды въ видѣ гряды прибл. въ меридіональномъ направленіи; ихъ выходы находятся на М. Сольвѣ, между этой послѣдней и западной границей дачи, между М. Сольвой и Еловками. Всѣ эти сланцы зеленаго или сѣро-зеленаго цвѣта и принадлежатъ къ серіи хлоритовыхъ, роговообманковыхъ и эпидотовыхъ сланцевъ; въ этомъ отношеніи они существенно отличаются отъ сланцевъ, слагающихъ водораздѣльный хребетъ Уральскій, такъ какъ эти послѣдніе относятся къ тальковымъ, мусковитовымъ, серицитовымъ и т. п. сланцамъ.

Среди сланцевъ, обнаженныхъ по М. Сольвѣ въ низовьяхъ Талой, есть роговообманковые сланцы съ крупными кристаллами бурой роговой обманки, хлоритовые, эпидото-кварцитовые, эпидотохлоритовые и т. п. сланцы; но особеннымъ распространеніемъ пользуются здѣсь тѣ изъ этихъ

сланцевъ, которые представляютъ чередованіе хлоритовыхъ, эпидотовыхъ и т. п. слоевъ съ кварцитовыми, то въ видѣ болѣе или менѣе широкихъ, то въ видѣ совершенно узкихъ, тонкихъ слоевъ; это сланцы переходные между хлоритовыми и эпидотовыми сланцами съ одной стороны и кварцитовыми съ другой. Анализъ одного изъ этихъ кварцево-хлоритовыхъ сланцевъ съ Супреи (№ 172) далъ слѣдующій составъ (за вычетомъ $CaCO^3$).

SiO^2 . .	58.87
Al^2O^3. .	16.24
Fe^2O^3 .	3.51
FeO . .	5.48
CaO . .	3.88
MgO . .	2.35
Na^2O . .	1.30
K^2O . .	0.85
H^2O . .	3.97

Особеннаго вниманія заслуживаетъ встрѣченный мною между Б. и М. Еловками сланецъ, повидимому пользующійся здѣсь широкимъ распространеніемъ, такъ какъ онъ находится и въ здѣшнихъ рѣчкахъ (Еловки, Ключикъ) и въ шурфахъ; это особый глаукофановый сланецъ, богатый макропорфировидными вкрапленіями кристалловъ магнетита (213). Вотъ его анализъ:

SiO^2 . .	47.92
Al^2O^3 . .	16.99
Fe^2O^3 . .	6.00
FeO . .	7.84
CaO . .	4.55
MgO . .	4.55
Na^2O . .	5.20
K^2O . .	1.54
Потеря при прокалив. .	3.46
Сумма	102.25

Глаукофановый сланецъ представляетъ довольно сложный составъ. Кромѣ магнитнаго желѣзняка, который вкрапленъ порфировидно въ массу породы макроскопическими кристаллами, микроскопъ обнаруживаетъ слѣдующія составныя части: глаукофанъ въ видѣ темносинихъ, фіолетовыхъ и голубыхъ широкихъ пластинокъ неправильной формы; зеленую роговую обманку тоже въ неправильныхъ широкихъ таблицахъ; желтыя большія выдѣленія лимонита; многочисленныя очень длинныя и очень тонкія призмы желтаго цвѣта, дихроирующія темнобурой окраской и обладающія прямымъ погасаніемъ; неправильной формы выдѣленія эпидота; такія-же выдѣленія титанита; кварцъ, въ видѣ безцвѣтныхъ аггрегатовъ, выполняющій всѣ промежутки между прочими составными частями.

Чтобы получить представленіе о томъ типѣ магмы, къ которому принадлежитъ глаукофановый сланецъ, перечислимъ анализъ на эквивалентныя количества и вычислимъ магматическую формулу.

SiO^2	. . .	0.806		
Al^2O^3	. . .	0.168	0.223	$4.4\,\bar{R}O\ 2.2\,R^2O^3\ 8.1\,SiO^2$
Fe^2O^3	. . .	0.055		$2\,\bar{R}O\ R^2O^3\ 3.68\,SiO^2$.
FeO	. . .	0.084	0.340	$\alpha = 1.44$
CaO	. . .	0.141		
MgO	. . .	0.115	0.100	$\beta = 82$.
Na^2O	. . .	0.084		
K^2O	. . .	0.016		$R^2O : RO = 1 : 3.4$.

Розенбушъ[1]) указываетъ на то, что глаукофановыя породы принадлежатъ къ типу магмы габбро. Это вѣрно, за исключеніемъ содержанія щелочей; столь богатыхъ щелочами габбро нѣтъ. Анализъ моего сланца подходитъ близко къ мончикиту II[2]). Если относить глаукофановыя по-

1) H. Rosenbusch. Zur Deutung der Glaukophangesteine. — Sitz.-Ber. preuss. Akad. 1898, 706.

2) F. Loewinson-Lessing. Studien über die Eruptivgesteine, 1898, p. 97.

роды къ габбро, то придется выдѣлить типъ щелочныхъ габбро; за таковые я между прочимъ считаю лейцититы, къ которымъ разсматриваемая глаукофановая порода стоитъ очень близко.

Въ связи съ кварцитами и сланцами не могу не упомянуть о своеобразномъ гематито-кварцевомъ конгломератѣ, найденномъ на Крапивнѣ. Этотъ конгломератъ состоитъ изъ окатанной кварцевой гальки, сцементированной гематитомъ, который между прочимъ проникъ мелкими жилками и во всѣ трещины въ кварцевыхъ галькахъ.

Габбро-пироксенито-дунитовая формація Денежкина Камня.

Въ составъ габбро-пироксенито-дунитовой формаціи Денежкина Камня входятъ слѣдующія породы: 1) нормально зернистые габбро, габбронoритъ, норитъ и „струйчатое“ габбро; 2) полосатые габбро и форелленштейны; 3) крупнозернистые пегматитовые габбро, нориты и габбродіориты; 4) пироксениты; 5) мелкозернистыя жильныя микродіоритовыя и т. п. породы; 6) дунитъ. Взаимныя отношенія этихъ породъ могутъ быть такимъ образомъ выражены въ нѣсколькихъ словахъ; нормально зернистыя и струйчатыя разности входятъ въ составъ центральной части главнаго массива; полосатыя габбро пріурочены къ отрогамъ по Быстрой, по Шегультану, по Талой, по Супреѣ и т. д. и повидимому слагаютъ также внутреннія глубокія части массива; пироксениты образуютъ прослои въ полосатыхъ габбро а въ нѣкоторыхъ отрогахъ, составляютъ повидимому, довольно значительныя самостоятельныя массы; такъ напр. Пихтовый увалъ сложенъ изъ пироксенитовъ; крупнозернистыя пегматитовые габбро и габбродіориты образуютъ жилы и гнѣзда въ габбро и въ дунитѣ; этотъ послѣдній занимаетъ значительной, вытянутой въ меридіональномъ направленіи, полосой центральную часть массива, слагаетъ значительную часть Су-

прейско - Сольвенской водораздѣльной гряды и спускается очень низко по Супреѣ; наконецъ мелкозернистыя ультраосновныя породы пронизываютъ мелкими жилами какъ различныя видоизмѣненія габбро, такъ и дунитъ.

Слои полосатаго габбро имѣютъ меридіональное простираніе и очень круто поставлены: на Супреѣ они стоятъ почти вертикально или падаютъ на западъ подъ угломъ въ 80°. Ширина отдѣльныхъ словъ колеблется отъ сантиметра и даже менѣе до многихъ метровъ. Въ однихъ случаяхъ имѣется приблизительно одинаковое чередованіе лейкократовыхъ и меланократовыхъ слоевъ, которые являются тутъ вполнѣ такъ сказать равноправными составными частями породы. Въ другихъ случаяхъ господствуетъ лейкократовая или даже полевошпатовая фація и ей подчинены отдѣльные то тонкіе, то толстые темнозеленые или черные прослои меланократоваго габбро, пироксенита, габбродіорита или т. п.; иногда наблюдается обратный порядокъ, т. е. господствуетъ меланократовая фація, а лейкократовая ей подчинена; наконецъ есть и такіе случаи, гдѣ пироксенитовыя и полевошпатовыя фаціи прилегаютъ другъ къ другу мощными слоями, пріобрѣтая въ такомъ случаѣ вполнѣ значеніе самостоятельныхъ породъ. О составѣ и характерѣ отдѣльныхъ слоевъ подробнѣе будетъ сказано ниже; примѣры полосатыхъ габбро изображены на таблицахъ VII и VIII.

Габбровая формація Денежкина Камня предетавляетъ во многихъ отношеніяхъ выдающійся интересъ; въ числѣ ея особенностей, заслуживающихъ особеннаго вниманія, слѣдуетъ поставить на первомъ планѣ значительное развитіе и своеобразіе полосатыхъ разностей. Но въ этомъ отношеніи Денежкинская формація не стоитъ особнякомъ; полосатыя габбро извѣстны уже въ литературѣ и наиболѣе близко къ Денежкинскимъ стоятъ описанныя Гики и Тилемъ породы съ острова Скай. Тотъ-же характеръ полосатости, та же дифференціація, тѣ же пегматитовыя жилы; правда есть и отличія: тамъ титаномагнетитъ (какъ впрочемъ во всѣхъ до сихъ поръ описанныхъ случаяхъ нахожденія маг-

нетитовыхъ рудъ въ связи съ габбро, пироксенитами или тому подобными породами) здѣсь магнетитъ; тамъ послѣдняя стадія эруптивной дѣятельности представлена мелкими полевошпатовыми жилами, — здѣсь амфиболитовыми и микродіоритовыми; тамъ нѣтъ первичной компактной роговой обманки, въ Денежкинскихъ породахъ она играетъ видную роль, и т. д. Какъ указано ниже, Гики и Тиль[1]) построили на изученіи описанныхъ ими полосатыхъ габбро два обобщенія, имѣющихъ громадное значеніе, а именно: 1) выводъ о томъ, что магма габбро была уже дифференцирована до интрузивнаго изверженія въ занимаемое ею теперь пространство, а не дифференцировалась на мѣстѣ послѣ изверженія; 2) что послойное расположеніе составныхъ частей древнихъ габбро можетъ быть разсматриваемо какъ первичная структура изверженныхъ породъ, аналогичная структурѣ полосатыхъ гнейсовъ. Я вполнѣ присоединяюсь къ этимъ выводамъ и готовъ даже ихъ расширить и придать имъ болѣе широкое значеніе. Въ работѣ Гики и Тиля приведены и литературныя указанія о полосатыхъ габбро, описанныхъ раньше нихъ другими авторами. Послѣ опубликованія работы Гики и Тиля, насколько мнѣ извѣстно, появилось только двѣ работы, въ которыхъ описываются полосатыя габбро, а именно работы Эльфтмана[2]) и Лакруа[3]).

Статья перваго изъ названныхъ авторовъ извѣстна мнѣ только по реферату (N. J. 1899, I., p. 281), и, повидимому,

---

1) A. Geikie und J. Teall. On the banded structure of some tertiary gabbros in the Isle of Sky. — Q. J. 50, 1894, p. 645.

См. также рѣчь Гики на Конгрессѣ въ Цюрихѣ:

A. Geikie. Sur la structure rubannée des plus anciens gneiss et des gabbros tertiaires. — Compte Rendu de la Sixième Session du Congres Géol. Intern. (1894), 1897, p. 137.

2) A. Elftmann. Notes upon the bedded and banded structures of the gabbro and upon an area of troctolyte. — Geol. and Nat. Hist. Surv. of Minnesota. — 23 Rep. for 1894, 224, 1895.

3) A. Lacroix. Le gabbro du Pallet et ses modifications. — Bull. des Serv. d. l. carte géol. d. l. France, № 67, 1899.

не заключаетъ ничего такого, что не было бы извѣстно относительно другихъ полосатыхъ габбро. Въ работѣ Лакруа заслуживаютъ вниманія фактъ ассимиляціи сланцевъ магмою габбро и образованіе этимъ путемъ кордіеритовыхъ норитовъ.

Насколько я могу судить по литературнымъ даннымъ, Денежкинскія полосатыя габбро отличаются бо́льшимъ разнообразіемъ и болѣе мощнымъ развитіемъ, чѣмъ аналогичныя породы, описанныя раньше другими авторами. А если принять во вниманіе магнетитовыя вѣдѣленія и ультраосновныя жилы, то смѣло можно сказать, что разсматриваемая здѣсь плутоническая формація представляетъ выдающійся интересъ.

Разсмотримъ каждую группу породъ, слагающихъ массивъ Денежкина Камня, въ отдѣльности.

Габбро и нориты.

Представители настоящихъ габбро, входящихъ въ составъ габбровой формаціи Денежкина Камня и его отроговъ, какъ по составу, такъ по крупности зерна и по структурѣ отличаются большимъ разнообразіемъ. Это разнообразіе придаетъ большую пестроту этой формаціи, тѣмъ болѣе что различныя видоизмѣненія не пріурочены къ опредѣленнымъ частямъ массива, а чередуются, на первый взглядъ, безъ всякой видимой правильности. Только относительно слоисто-полосатыхъ габбро можно замѣтить, что они занимаютъ нижнюю и среднюю часть массива и отсутствуютъ въ верхнихъ его частяхъ.

По крупности зерна я различаю мелкозернистыя (типа Бербахита), среднезернистыя, крупнозернистыя и гигантопласматическія разности (т. е. разности исполинскаго зерна); размѣры отдѣльныхъ кристаллическихъ зеренъ въ этихъ послѣднихъ достигаютъ нѣсколькихъ сантиметровъ, дециметра и даже болѣе.

По структурѣ разсматриваемыя породы распадаются на нормальныя зернистыя породы, полосатослоистыя и гиперизовыя. По минералогическому составу мы имѣемъ

нормальное габбро, гиперстеновое, габбронoритъ, гиперстеновый норитъ, оливиновое габбро, роговообманковое (габбродіоритъ), форелленштейнъ и нѣк. др. Наконецъ по относительнымъ количествамъ главныхъ составныхъ частей можно, кромѣ болѣе или менѣе нормальныхъ представителей, выдѣлить рѣзко лейкократовые и меланократовые типы.

Изъ вышеуказанныхъ разновидностей, основанныхъ на минералогическомъ составѣ, наиболѣе многочисленны гиперстеновые габбро. Количество гиперстена варьируетъ въ довольно значительныхъ предѣлахъ; въ однихъ случаяхъ гиперстенъ является подчиненной составной частью рядомъ съ господствующимъ діаллагомъ; въ другихъ онъ играетъ одинаковую роль съ моноклиническимъ пироксеномъ или даже господствуетъ надъ нимъ — это разности, вполнѣ заслуживающія названія габбронорита или даже гиперстеноваго норита. Къ числу разностей съ подчиненнымъ содержаніемъ гиперстена относится порода съ главной вершина Денежкина Камня (№ 160) и съ верховьевъ Б. Супреи (№ 166); къ числу тѣхъ, въ которыхъ гиперстенъ играетъ значительную роль — порода № 188 съ водораздѣла между М. Сольвой и Супрей и № 144[a] съ Журавлева Камня. Эта порода представляетъ уже собственно норитъ, а не габбро, т. к. діаллагъ или совсѣмъ отсутствуетъ, или является въ видѣ отдѣльныхъ немногочисленныхъ зеренъ, между тѣмъ какъ гиперстенъ и бронзитъ изобилуютъ въ видѣ крупныхъ кристалловъ.

Норитъ (см. напр. № 193) господствуетъ въ Супрейско-Сольвенской части массива; его пироксеновой составной частью является гиперстенъ съ рѣзкимъ плеохроизмомъ отъ зеленоваго до краснорозоваго и другой пироксенъ съ гораздо болѣе слабымъ плеохроизмомъ, который я отношу къ бронзиту. Жильная порода, залегающая въ дунитѣ того-же водораздѣла, принадлежитъ къ оливиновому нориту.

Роговая обманка въ качествѣ первичной составной части играетъ такую-же роль, какъ и гиперстенъ, т. е. она

является или сильно подчиненной составной частью, или-же настолько важной, что порода вполнѣ заслуживаетъ названія габбродіорита или норитодіорита. Въ числѣ породъ съ подчиненнымъ содержаніемъ бурой роговой обманки слѣдуетъ отмѣтить образецъ № 156, взятый при основаніи сопки той вершины, которая возвышается между Быстрой, С. Шарпомъ и Шегультаномъ, образуя восточную оконечность той гряды, на которой расположена и главная вершина. Эта порода интересна въ томъ отношеніи, что содержитъ всѣ цвѣтныя составныя части, встрѣченныя въ различныхъ габбро Денежкина Камня, а именно діаллагъ, гиперстенъ, роговую обманку, оливинъ и притомъ въ такомъ количествѣ относительно полевошпатовой составной части, что порода можетъ быть названа нормальной, не уклоняющейся по относительнымъ количествамъ главныхъ составныхъ частей ни въ сторону меланократоваго, ни лейкократоваго типа. По структурѣ это типичное микрогаббро (къ типу котораго принадлежатъ также габбропорфиритъ и бербахитъ). По минералогическому составу его можно назвать полигеновымъ габбро.

Изъ норитодіоритовъ слѣдуетъ отмѣтить породу № 136, взятую на Журавлевомъ Камнѣ приблизительно на полпути между нашей стоянкой на сѣдловинѣ и Чуркомъ. Она интересна какъ примѣръ магматическаго обростанія пироксена роговой обманкой.

Примѣромъ характернаго гиперстеноваго габбронорита можетъ служить породы № 40 (99 г.) съ Быстрой и одинъ изъ образцовъ № 229 съ Быстрой. Это зернистая порода съ рѣзкимъ аллотріоморфнымъ характеромъ зеренъ, съ которыми чередуются сравнительно немногочисленные идіоморфные или гемидіоморфные кристаллы полевого шпата и гиперстена. Признаковъ динамометаморфизма нѣтъ. Порода должна быть отнесена къ нейтральному или отчасти лейкократовому типу. Господствуетъ зернистый полевошпатовый аггрегатъ; темнозеленый діаллагъ разбросанъ въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ или сравнительно крупныхъ ге-

мидіоморфныхъ кристалловъ. Розовый рѣзко плеохроичный гиперстенъ является исключительно въ видѣ округленныхъ зеренъ, отчасти разрозненно разсѣянныхъ по породѣ, отчасти сгруппированныхъ въ видѣ аггрегатовъ, что налагаетъ на породу особый своеобразный отпечатокъ. Такая структура, которая характеразуется группировкой одной или нѣсколькихъ составныхъ частей въ зернистые апрегаты, какъ бы включенные въ зернистую массу другого состава, представляетъ большую аналогію съ гломеропорфировой структурой и могла-бы быть названа гломероплазматической структурой. Въ данномъ случаѣ мы имѣемъ на общемъ фонѣ нормальнаго лейкократоваго зернистаго габбронорита зернистые аггрегаты гиперстена, выдѣляющіеся въ видѣ темныхъ пятенъ.

Слѣд. разбираемая порода есть гиперстеновый, слегка лейкократовый гломероплазматическій габбронoритъ.

Къ типу болѣе или менѣе нормальныхъ габбронoритовъ относится порода № 193 (ок. 1/2 в. отъ М. Супреи въ сторону Вогулки.

Изъ структурныхъ особенностей и разновидностей зернистыхъ габбро можно указать на слѣдующія.

1) Полевой шпатъ иногда является преимущественно съ типомъ діабазовыхъ призмъ или широкихъ таблицъ. Это придаетъ породѣ до извѣстной степени гиперитовый характеръ, хотя при этомъ могутъ и отсутствовать характерныя для настоящаго гиперита коррозіонныя зоны, какъ напр. въ № 142 (Журавлевъ Камень).

2) Иногда при скрещенныхъ николяхъ замѣчается мозаичная мелкозернистость полевошпатовыхъ участковъ, которые въ обыкновенномъ свѣтѣ кажутся простыми недѣлимыми, напр. въ № 138 съ Чурка. Я полагаю, что это первичная псаммитовидная, мелкозернистость, а не результатъ катаклазы, тѣмъ болѣе, что другіе образцы той-же породы являются нормальными крупнозернистыми породами съ крупными однородными кристаллами полевого шпата.

Въ этомъ габбро съ Чурка интересны синтектическія зоны (reactin-rims), о которыхъ рѣчь будетъ дальше.

3) Дальнѣшее разнообразіе структуры обусловливается тѣмъ, что въ однихъ случаяхъ пироксеновая составная часть является въ такихъ-же крупныхъ недѣлимыхъ, какъ и полевой шпатъ, въ другихъ она образуетъ мелкія оплавленныя зерна, ущемленныя между крупными полевыми шпатами и производящія въ простомъ свѣтѣ впечатлѣніе пойкилитоваго проростанія. Кромѣ того пироксены иногда группируются цѣлыми аггпрегатами, производя гломероплаз-

Фиг. 1. Такситовое габбро съ Сухого Шарпа.

матическое строеніе. Наконецъ своеобразный отпечатокъ налагаютъ на нѣкоторыя изъ породъ также многочисленныя коррозіонныя зоны и магматическое наростаніе роговой обманки на пироксенъ.

4) Особенно интересной структурной разновидностью габбро представляется структурно-такситовое габбро № 147 изъ валуновъ С. Шарпа; оно принадлежитъ къ числу жильныхъ пегматитовыхъ габбро.

Какъ показываетъ рисунокъ, (см. также табл. VI) уже макроскопически сказывается такситовый характеръ породы, который выражается въ томъ, что съ крупными зернами полеваго шпата и пироксена чередуются мелкозернистые участки. Эти послѣдніе не образуютъ сплошной основной массы, а извиваются лентой между крупнозернистыми недѣлимыми и ихъ аггрегатами, или-же занимаютъ неправильные участки на подобіе интесертальной основной массы. Подъ микроскоскопомъ мелкозернистые участки оказываются типичнымъ мелкозернистымъ оливиновымъ габбро; таковыми-же оказываются и крупнозернистые аггрегаты. Мы имѣемъ передъ собою породу въ полномъ смыслѣ слова бисоматическую, причемъ двѣ ея составныя части отличаются другъ отъ друга только крупностью зерна, а не составомъ. Это слѣд. структурный такситъ.

Какъ извѣстно, семейство габбро представляетъ примѣръ породъ, въ которыхъ относительныя количества главныхъ составныхъ частей могутъ варьировать въ очень широкихъ предѣлахъ. Благодаря этому получаются крайніе типы, болѣе или менѣе рѣзко отличающіеся отъ нормальнаго и составляющіе переходъ къ пироксенитамъ съ одной стороны, анортозитамъ, лабрадоритамъ и т. п. породамъ съ другой. Габброноритовая формація Денежкина Камня богата различными примѣрами такихъ варіацій въ относительныхъ количествахъ главныхъ состав. ныхъ частей. Основываясь на этомъ признакѣ, можно принять слѣдующіе три типа габбро и норитовъ: 1) нормальныя, въ которыхъ полевой шпатъ и пироксенъ находятся приблизительно въ равныхъ количествахъ; 2) меланократовыя, въ которыхъ пироксены болѣе или менѣе значительно преобладаютъ, и 3) лейкократовыя, въ которыхъ преобладаніе на сторонѣ полевого шпата.

Меланократовыя разности являются фаціями различныхъ габбро; поэтому при слабомъ содержаніи полевого шпата и господствѣ діаллога или авгита мы имѣемъ еще оливинъ (если его много, то обыкновенно много и маг-

нитнаго желѣзняка), бурую роговую обманку, гоперстенъ въ различныхъ комбинаціяхъ. По мѣрѣ убыванія полевого шпата получаются разности переходныя къ пироксенитамъ (и даже къ перидотитамъ) и есть случаи, гдѣ трудно провести границу между ними.

Меланократовыя разности обыкновенно болѣе или менѣе богаты магнетитомъ.

О меланократовыхъ фаціяхъ придется еще говорить по поводу полосатыхъ габбро; поэтому здѣсь можно ограничиться немногими краткими замѣчаніями.

Въ меланократовыхъ разностяхъ цвѣтныя составныя части иногда такъ значительно господствуютъ надъ полевошпатовыми, что порода пріобрѣтаетъ характеръ пироксенита съ отдѣльными зернами или небольшими группами полеваго шпата, разбросанными среди обширныхъ пироксеновыхъ участковъ. Въ породѣ съ главной вершины Денежкина Камня (№ 160) пироксеновая составная часть является типичнымъ зеленымъ діаллагомъ и порода богата магнитнымъ желѣзнякомъ. Въ другомъ образцѣ пироксенъ обладаетъ габитусомъ авгита, магнетитъ отсутствуетъ, зато есть примѣсь оливина въ небольшихъ и немногочисленныхъ зернахъ. Наконецъ образецъ № 168 (взятый между главной вершиной и верховьемъ Б. Шегультана, отличается габитусомъ пироксена, обиліемъ магнетита и примѣсью бурой компактной роговой обманки.

Типичнымъ мелкозернистымъ меланократовымъ габбро является также порода № 165 съ верховьевъ Б. Шегультана.

Лейкократовыя габбро. Наиболѣе рѣзкими, крайними представителями этого типа являются свѣтлые или даже бѣлые слои полосатыхъ разностей, состоящіе иногда почти исключительно изъ полеваго шпата или содержащіе лишь незначительную примѣсь діаллага и магнитнаго желѣзняка. Изъ лейкократовыхъ разностей, являющихся въ видѣ самостоятельныхъ породъ можно указать №№ 232 и 194 (между Быстрой и Пихтовкой и на Вересовомъ увалѣ). Структура лейкократовыхъ разностей близка

къ міаролитовой: угловатые промежутки между кристаллами полеваго шпата мѣстами заполнены мелкозернистыми аггрегатами полеваго шпата.

Полевой шпатъ отличается свѣжестью и чистотой; въ видѣ включеній, среди полевошпатовыхъ участковъ встрѣчаются зернышки магнетита и небольшія неправильно округленныя зерна пироксеновой составной части.

Пироксеновая составная часть разбросана въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ среди кристаллически-зернистыхъ полевошпатовыхъ участковъ, составляющихъ господствующую часть породы. Пироксенъ иногда (напр. въ № 242) лишенъ отличительныхъ признаковъ діаллага и имѣетъ габитусъ авгита. Въ породѣ съ Вересоваго увала (№ 194) кромѣ того довольно много гиперстена, причемъ и авгитъ, и гиперстенъ окружены во многихъ случаяхъ зеленой компактной роговой обманкой, обростающей ихъ въ видѣ каймы. Несомнѣнно, что здѣсь имѣется примѣръ того магматическаго превращенія пироксеновъ въ роговую обманку, о которомъ рѣчь будетъ ниже.

Рѣзкимъ примѣромъ лейкократоваго габбро можетъ служить порода съ Журавлева Камня. Въ одномъ препаратѣ діаллагъ совершенно отсутствуетъ, въ другомъ является сильно подчиненной составной частью. Господствуетъ плагіоклазъ, по трещинамъ и по контурамъ пелитизированный. Титанистый желѣзнякъ окруженъ каймой лейкоксена.

Такъ какъ лейкократовыя фаціи не пріурочены къ одному опредѣленному типу габбро, а могутъ встрѣчаться какъ у діаллагоноваго, такъ и у гиперстеноваго, оливиноваго и другихъ габбро, то понятно, что въ разныхъ случаяхъ минераломъ, сопровождающимъ полевой шпатъ, можетъ быть или оливинъ, или гиперстенъ, или діаллагъ (авгитъ), или роговая обманка, или наконецъ два или три минерала одновременно. Поэтому мы и имѣемъ лабрадориты или анортозиты гиперстеновые (248), оливиновые (Супрея), роговообманковые (Журавлевъ Камень), авгитовые,

діаллагоно-гиперстеновые, діаллагоно-роговообманковые и т. д. Эти минералы ущемлены отдѣльными зернами между полевошпатовой массой на подобіе интерсертальныхъ участковъ, или-же образуютъ четкообразныя ленты.

Иногда содержаніе окрашенныхъ желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ уменьшается до ничтожнаго количества, такъ что порода оказывается состоящей существеннымъ образомъ изъ полевого шпата. Тогда получаются т. наз. лабрадориты, анортозиты, плагіоклазиты.

Особенно интереснымъ является порода № 194, съ громадными выдѣленіями роговой обманки, въ которую включены сравнительно небольшія корродированныя зерна авгита (діаллага) и гиперстена, причемъ въ одномъ и томъ-же крупномъ кристаллѣ роговой обманки включено одновременно нѣсколько зеренъ авгита (діаллага) и гиперстена безъ всякой правильности въ оріентировкѣ относительно роговой обманки. Это обстоятельство говоритъ на мой взглядъ въ пользу того, что роговая обманка образовалась насчетъ пироксеновъ. Если принять во вниманіе, что, какъ изображено на табл., нѣкоторые кристаллы полевого шпата содержатъ цѣлый рядъ мелкихъ капель оплавленнаго пироксена, то невольно напрашивается представленіе о томъ, что разсматриваемая порода представляетъ продуктъ переплавленія пироксеновой породы на глубинѣ. Въ глубинныхъ породахъ пироксены и оливины выдѣляются изъ магмы раньше полевыхъ шпатовъ; слѣд., если наступаютъ условія, при которыхъ эти породы внутри земной коры снова расплавляются, наоборотъ полевой шпатъ долженъ расплавиться раньше пироксена и оливина, долженъ дѣйствовать на нихъ корродирующимъ образомъ, образуя сначала коррозіонныя каймы, а потомъ постепенно все болѣе и болѣе расплавляя ихъ, иногда до полнаго уничтоженія, — и можетъ по затвердѣніи оказаться заключающимъ оплавленныя зерна этихъ минераловъ.

Относительно перехода пироксена въ роговую обманку

и относительно взаимныхъ отношеній пироксеновъ и роговой обманки въ глубинныхъ породахъ можно замѣтить слѣдующее. Въ описанныхъ здѣсь породахъ изъ семейства габбро и пироксенита роговая обманка всегда моложе пироксеновъ. По взаимнымъ отношеніямъ пироксеновъ и амфибола можно установить два типа: въ однихъ случаяхъ кристаллическія зерна авгита продолжаютъ наростать въ формѣ роговой обманки, которая и обростаетъ авгитъ въ параллельномъ положеніи болѣе или менѣе широкой каймой; въ другихъ случаяхъ болѣе или менѣе крупныя выдѣленія роговой обманки заключаютъ мелкія оплавленныя зерна пироксена и притомъ иногда не только авгита, но одновременно и авгита, и діаллага, и гиперстена. Въ обоихъ случаяхъ безспорно роговая обманка моложе пироксена, но во второмъ выдѣленію роговой обманки предшествовало болѣе или менѣе значительное резорбированіе пироксеновъ, между тѣмъ какъ въ первомъ этого не наблюдается или-же резорбированіе остановилось въ самомъ началѣ. Изъ этихъ соотношеній нельзя не вывести заключенія, что въ такихъ породахъ имѣются ясныя доказательства того, что ихъ кристаллизація не представляется результатомъ одного акта, одной фазы кристаллизаціи. Наоборотъ мы ясно на этихъ примѣрахъ видимъ, что кристаллизація такихъ габбро произошла въ нѣсколько пріемовъ, по крайней мѣрѣ въ два, причемъ между ними иногда протекалъ болѣе или менѣе значительный промежутокъ времени, и наступленіе второй фазы сопровождалось какими-то измѣненіями въ составѣ или въ условіяхъ кристаллизаціи магмы.

По характеру сочетанія роговой обманки съ пироксеномъ можно различать три случая, которые и изображены на рисункахъ. Въ первомъ случаѣ мы имѣемъ наростаніе амфибола на отдѣльный кристаллъ пироксена въ параллельномъ положеніи; во второмъ крупное выдѣленіе роговой обманки заключаетъ нѣсколько оплавленныхъ зеренъ діаллага или одновременно діаллага, авгита и гиперстена; въ третьемъ типѣ роговая обманка образуетъ самостоя-

тельныя зерна или таблицы, залегающія между пироксенами или полевыми шпатами, какъ всякая первичная составная часть, а не пріуроченныя къ заключеннымъ внутри корродированнымъ пироксенамъ.

Недавно рѣзкіе примѣры магматическаго наростанія амфибола на пироксенъ были описаны и изображены Полѣновымъ[1]).

Обратимся теперь къ химическимъ анализамъ нѣкоторыхъ изъ Денежкинскихъ габбро. Анализъ гиперстеноваго габбро съ вершины Денежкина камня[2]), какъ показываетъ нижеприведенная табличка,

SiO^2 . . .	0,765		$6,1\,\bar{R}O\ 1,5\,R^2O^3\ 7,7\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,132	0,154	$4\,\bar{R}O R^2O^3\ 5,1\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,022		
FeO . . .	0,112	0,593	$\alpha = 1,42$
CaO . . .	0,269	0,613	$\beta = 100$
MgO . . .	0,312		
Na^2O . . .	0,020	0,020	
K^2O . . .	—		$R^2O : RO = 1 : 29$

относится къ крайнимъ щелочноземельнымъ и притомъ магнезіальнымъ габброноритамъ. Это нормальный средній типъ габбро, отъ котораго рѣзко уклоняются дифференцированныя полосатыя габбро и ультраосновныя жильныя породы.

Изъ полосатыхъ породъ проанализированъ „трапповый (пироксеновый) гранулитъ“ съ Супреи (№ 42) и своеобразный полосатый форелленштейнъ съ Талой (№ 178)[3]). Достаточно бѣглаго взгляда на табличку, чтобы убѣдиться, что это особая вѣтвь ультраосновныхъ породъ, особый химическій типъ, довольно близко подходящій къ нѣкоторымъ изъ нижеописанныхъ ультраосновныхъ жильныхъ породъ.

1) Б. Полѣновъ. Массивныя горныя породы сѣверной части Витимскаго плоскогорья. — Труды СПБ. Общ. Ест., Отд. Геол. и Мин. XXVII, 5. 1899.

2) См. таблицу анализовъ, № 5.

3) См. табл. анал., № 4.

Полосатый трапповый (пироксеновый) гранулитъ съ Талой (№ 42, 1899 г.)

SiO^2 . . .	0,757		$6{,}2\,\bar{R}O\ 2\,R^2O^3\ 7{,}6\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,175	0,202	$3\,\bar{R}OR^2O^3\ 3{,}8\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,027		
FeO . . .	0,102	0,591	$\alpha = 1{,}23$
CaO . . .	0,213	0,619	$\beta = 108$
MgO . . .	0,276		
Na^2O . . .	0,028	0,028	
K^2O . . .	—		$RO^2 : RO = 1 : 21$

Эта порода очень близка къ жильному микродіориту № 187, № 11 и нѣк, друг. и несомнѣнно принадлежитъ къ одному съ ними химическому типу. Нельзя не обратить вниманія на то, что у всѣхъ габбро-норито-діоритовыхъ породъ Денежкинскаго массива остается почти постояннымъ отношеніе $R^2O : RO$, очень близкое къ 1 : 20, а именно (за исключ. 178, 160) 1 : 17,5; 1 : 20; 1 : 21; 1 : 20; 1 : 18; 1 : 21.

Полосатый форелленштейнъ съ Талой (№ 178).

SiO^2 . . .	0,715		$5{,}1\,\bar{R}O\ 2{,}8\,R^2O^3\ 7{,}2\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,259	0,283	$1{,}82\,\bar{R}OR^2O^3\ 2{,}57\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,024		
FeO . . .	0,039	0,495	$\alpha = 1{,}05$
CaO . . .	0,275	0,505	$\beta = 110$
MgO . . .	0,181		
Na^2O . . .	0,010	0,010	
K^2O . . .	—		$RO^2 : RO = 1 : 49{,}5$

Эта порода занимаетъ середину между породами 187 и АВ и въ общемъ относится къ одному съ ними типу ультрасновныхъ, ультра-щелочноземельныхъ габбро въ широкомъ смыслѣ слова. Для этихъ породъ между прочимъ характерна большая величина β, больше 100, обыкновенно ок. 110. Однимъ изъ подраздѣленій этого типа и является разбираемый форелленштейнъ.

Въ минералогическомъ отношеніи разстатриваемый здѣсь типъ магмъ характеризуется важной ролью анортита; поэтому всѣ магмы этого типа можно объединить подъ общимъ названіемъ анортитовыхъ магмъ. Принадлежность бо́льшей части полеваго шпата описываемыхъ габбро къ анортиту и битовниту вытекаетъ изъ данныхъ химическаго анализа и кромѣ того констатировано какъ опредѣленіемъ угловъ погасанія, такъ и удѣльнаго вѣса выдѣленныхъ изъ породы зеренъ полеваго шпата. Удѣльный вѣсъ опредѣлялся при помощи жидкости Тулэ. Не могу по этому поводу не обратить вниманія на то, что опредѣленіе удѣльнаго вѣса полевошпатовой составной части зернистыхъ породъ скорѣе, проще и вѣрнѣе (т. к. можетъ быть продѣлано надъ большими количествами) ведетъ къ среднему, валовому, опредѣленію полеваго шпата чѣмъ оптическіе методы. Въ этомъ имѣется хорошій діагностическій пріемъ для полевыхъ шпатовъ зернистыхъ породъ, пріемъ, который можетъ дополнить, а иногда и замѣнить оптическій діагнозъ. Къ сожалѣнію этотъ методъ въ петрографіи мало примѣняется, несмотря на то, что его пригодность и удобство уже давно были указаны Гольдшмидтомъ. Кромѣ Денежкинскихъ породъ сюда относятся корситы, эвкриты и нѣкоторыя другія породы, какъ напр. описанная Фуксомъ [1]) жильная порода, анализъ которой ниже приводится, а также нѣкоторыя роговообманковыя габбро [2]) и роговообманковые базальты [3]). Въ присутствіи и видной роли роговой обманки лежитъ второй характерный признакъ этихъ породъ или по крайней мѣрѣ одной изъ группъ, которую и можно обозначить названіемъ роговообманковыхъ базитовъ. Дѣленіе этихъ ультраосновныхъ породъ на типы б. м. еще преждевременно; но самый фактъ существованія особыхъ ультра-

1) C. W. Fuchs. N. J., 1864, p. 326.

2) См. приведенный въ моихъ „Изслѣдованіяхъ по Теоретической Петрографіи . .“ анализъ роговообманковаго габбро, описаннаго Van Horne.

3) См. Rosenbusch. Elemente d. Gesteinslehre.

основныхъ магмъ, которыя можно обозначить названіемъ анортировыхъ магмъ или роговообманковыхъ базитовъ, можетъ считаться установленнымъ. Сообразно съ этимъ должно быть сдѣлано дополненіе въ моей классификаціонной таблицѣ, а именно ультраосновныя породы слѣдуетъ дѣлить на пять типовъ: 1) щелочныя, 2) промежуточныя, 3) щелочноземельныя глиноземныя, 4) щелочноземельныя безглиноземныя, 5) сесквіоксидныя магмы.

„Kleines gangartiges Vorkommen vom Schillerfels," (Fuchs).

SiO^2 . . .	0,724			
Al^2O^3 . . .	0,068	0,158		$7,2\,\overline{R}O\ 1,6\,R^2O^3\ 7,2\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,090			$4,5\,\overline{R}O\ R^2O^3\ 4,5\,SiO^2$
FeO . . .	0,091	0,709		
CaO . . .	0,134			$\alpha = 1,20$
MgO . . .	0,484		0,723	$\beta = 120$
Na^2O . . .	0,004		0,014	
K^2O . . .	0,010			$R^2O : RO = 1 : 50$

Къ этому-же типу породъ относится и магнетитовое габбро.

Магнетитовое габбро съ Быстрой, свѣтлая полоса a.

SiO^2 . . .	0,709			
Al^2O^3 . . .	0,215	0,244		$5,8\,\overline{R}O\ 2,4\,R^2O^3\ 7,1\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,029			$2,41\,\overline{R}O\ R^2O^3\ 2,95\,SiO^2$
FeO . . .	0,075	0,546		
CaO . . .	0,304			$\alpha = 1,08$
MgO . . .	0,167		0,575	$\beta = 115$
Na^2O . . .	0,026			
K^2O . . .	0,003		0,029	$R^2O : RO = 1 : 18$

Магнетитовое габбро, темная полоса b.

SiO^2 . . .	0,624			
Al^2O^3 . . .	0,193	0,244		$7,3\,\overline{R}O\ 2,1\,R^2O^3\ 6,2\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,021			$2,41\,\overline{R}O\ R^2O^3\ 2,95\,SiO^2$
FeO . . .	0,176	0,707		
CaO . . .	0,260			$\alpha = 0,90$
MgO . . .	0,271		0,734	$\beta = 151$
Na^2O . . .	0,027			
K^2O . . .	—		0.027	$R^2O : RO = 1 : 26$

Какъ видно изъ таблицы, магнетитовое габбро близко подходитъ и къ полосатому форелленштейну (№ 178) и къ жильной походѣ АВ, отличаясь отъ нихъ главнымъ образомъ меньшимъ содержаніемъ глинозема. Сравненіе двухъ анализовъ этого габбро даетъ нѣкоторыя указанія относительно хода дифференціаціи, о чемъ рѣчь будетъ ниже. Магнетитовое габбро относится къ крайнему меланократовому ультра-щелочноземельному типу. Въ минералогическомъ отношеніи для него характерно большое содержаніе магнетита. Въ этомъ отношеніи магнетитовое габбро не является изолированнымъ, такъ какъ въ разныхъ частяхъ Денежкинскаго массива есть и другія породы, богатыя магнетитомъ: пироксениты, роговообманковыя габбро и микрогаббродіориты, (тонкія жилы въ пироксенитахъ Пихтоваго увала).

Въ заключеніе прилагаю синоптическую таблицу семейства габбро и норитовъ. составленную по тому-же типу, какъ и моя таблица сіенитовъ [1]), и исключающую необходимость въ такихъ названіяхъ какъ, Bojit, Beerbachit и т. п.

Пироксениты.

Пироксениты являются лишь фаціями общаго габброваго массива, а потому и относятся къ діаллагитамъ. Это зернистыя породы, состоящія или исключительно изъ діаллага, или изъ діаллага съ подчиненной ему примѣсью оливина, роговой обманки и нѣк. друг. минераловъ; иногда роговая обманка почти совсѣмъ вытѣсняетъ діаллагъ. На этомъ основаніи можно отмѣтить слѣдующія разновидности:

1) Чистый діаллагитъ — встрѣченъ въ Вересовомъ увалѣ (196), между Б. и М. Супреей, по Сухому Шарпу, въ массивѣ главной вершины. И въ этой разновидности діаллагоноваго пироксенита есть обыкновенно не-

1) F. Loewinson-Lessing. Kritische Beiträge zur Systematik der Eruptivgesteine. II. — T. M. P. M., XX, p. 169. 1899.

Синоптическая таблица семейства габбро и норита.

Господствующій пироксенъ.	Діаллагъ.					Ромбическіе пироксены.			Авгитъ.
Существенная подмѣсь.	—	Роговая обманка.	Ромбическ. пироксены.	Авгитъ.	Нѣсколько минераловъ одноврем.	—	Діаллагъ.	Роговая обманка.	
I. Лейкократовая и II Меланократовая фація — Безъ оливина.	Собст. габбро.	Габбродіоритъ = Роговообманковое габбро.	Гиперстеновое габбро. Бронзитов. габбро. Энстатитов. габбро.	Діаллагоно-авгитовое габбро.	Гиперстено-роговообманковое габбро. Гиперстено-авгитовое габбро. Полигеновое габбро.	Гиперстеновый норитъ. Бронзитов. норитъ. Энстатитовый норитъ.	Гиперстеновый, бронзитовый или энстатитовый габбро-норитъ.	Роговообманковые нориты.	Авгитовое габбро = Габбро-діабазъ.
Съ оливиномъ.	Оливиновое габбро.	Оливиновый габродіоритъ.	Оливинов., гиперстеновые, бронзитовые и энстатитовое габбро.	Оливино-авгитовое габбро.	Оливиновыя разности вышепоименованныхъ габбро.	Оливиновые нориты.	Оливиновые габбронориты.	Оливиновые роговообманковые нориты.	Оливиновый габбродіабазъ.
Съ кварцемъ.	Кварцевые габбро, нориты, габбронориты, габбродіориты.								
Съ магнетитомъ (или титаномагнетитомъ, или ильменитомъ).	Магнетитовые или вообще рудные габбро, нориты и т. д.								

Всѣ эти породы могутъ являться въ меланократовой или лейкократовой фаціи или могутъ обладать одной изъ слѣдующихъ структуръ:

I. Первичныя структуры: 1) Гранитовидная, 2) Гиперитовая, 3) Микрогранитовая (бербахитовая) 4) полосатая, 5) протокластическая.

II. Вторичныя структуры: 1) Чечевичная и очковая, 2) Псевдопорфировая, 3) Катакластическая.

Какъ фація, такъ и структура въ случаѣ подобности, могутъ быть выражены прилагательнымъ къ названію габбро.

Въ эту таблицу не включены такія исключительныя или переходныя къ сосѣднимъ семействамъ фаціи, какъ форелленштейнъ, ортоклазовое габбро, кордіеритовое габбро и т. д.

значительная примѣсь или оливина, или зеленой компактной роговой обманки. Діаллагъ въ тонкихъ шлифахъ безцвѣтенъ, въ толстыхъ окрашенъ въ грязнозеленый цвѣтъ и замѣтно дихроируетъ отъ зеленаго къ желтому; онъ содержитъ характерныя включенія. Структура породы типично зернистая, обыкновенно средней крупности зерна, безъ всякихъ признаковъ динамометаморфизма.

2) Оливиновый діаллагитъ — встрѣченъ на вершинѣ Пихтоваго увала (№ 234), въ грядѣ главной вершины (162) и въ Вересовомъ увалѣ (195). Сюда я отношу тѣ разности, въ которыхъ ущемленный между діаллагомъ оливинъ встрѣчается въ такомъ, хотя и небольшомъ, количествѣ, что долженъ быть принять во вниманіе при наименованіи породы.

Оливинъ разбитъ многочисленными трещинами, по которымъ отложился магнитный желѣзнякъ или началась серпентинизація.

Оливиновый діаллагитъ представляетъ одинъ изъ членовъ того ряда, который начинается чисто оливиновой породой (напр. дунитомъ) и кончается чисто пироксеновой. Дунитъ незамѣтно сливается съ перидотитомъ, діаллагитъ съ оливиновымъ діаллагитомъ; между перидотитомъ и діаллагитомъ долженъ быть средній типъ, въ которомъ діаллагъ (или вообще пироксенъ) и оливинъ находятся прибл. въ равныхъ количествахъ. Относить-ли эти разности также къ перидотиту, или-же выдѣлить ихъ въ особый типъ перидотито-пироксенита и гдѣ провести между ними границу? Эта граница, конечно, будетъ условной, но она должна основываться на количественныхъ отношеніяхъ между составными частями.

3) Роговообманковый діаллагитъ съ довольно значительною примѣсью бурозеленой дихроирущей желтымъ цвѣтомъ роговой обманки. Эта послѣдняя является или въ крупныхъ зернахъ, также какъ и діаллагъ, или въ видѣ неправильныхъ обрывковъ, пойкилитически проростающихъ крупныя зерна діаллага и авгита (см. № 234). Въ

Пихтовомъ увалѣ есть породы настолько богатыя роговой обманкой, что получается діаллаговый или даже чистый амфибололитъ („Hornblendit“).

Роговообманковые пироксениты и амфиболиты встрѣчены на вершинѣ Пихтоваго увала (234), по Талой между верховьемъ Б. Шегультана и главной вершиной (№ 164). Разнообразіе ихъ обусловливается кромѣ уже указанныхъ структурныхъ особенностей еще примѣсью оливина или каолинизированнаго полевого шпата и относительными количествами роговой обманки. Такъ напр. въ № 234 амфиболъ количественно не уступаетъ діаллагу и является въ видѣ крупныхъ недѣлимыхъ. Въ такихъ случаяхъ мы имѣемъ дѣло съ амфиболито-пироксенитомъ, который является фаціей роговообманковаго габбро, или габбродіорита.

4) Послѣдній типъ пироксенитовъ представляютъ тѣ, въ которыхъ есть примѣсь плагіоклаза, а иногда и оливина. Эти разности, встрѣченныя какъ по Быстрой (229), такъ и по Сух. Шарпу въ массивѣ главной вершины, составляютъ уже переходъ къ меланократовому габбро. Но діаллагъ настолько господствуетъ надъ остальными составными частями, что порода должна быть причислена къ пироксенитамъ въ видѣ особаго типа плагіоклазоваго (или плагіоклазо-оливиноваго) пироксенита.

Всѣ до сихъ поръ описанные пироксениты относятся къ типу гранитовидныхъ породъ. Есть однако-же и полосатые пироксениты. Они принадлежатъ къ серіи трапповыхъ гранулитовъ и залегаютъ среди полосатыхъ габбро. Примѣромъ полосатаго пироксенита (діаллагита) можетъ служить порода № 353 съ сопки между Б. и М. Шегультанами. Это темная, на видъ афанитовая порода, очень напоминающая полосатый амфиболитъ 167. Главная масса породы представляетъ чистый пироксенитъ; но мѣстами есть тонкіе прослои съ небольшимъ содержаніемъ полевого шпата, постепенно переходящіе въ меланократовое габбро. Характерной особенностью этого пироксенита является его

катакластическая псевдопорфировая структура, которую я склоненъ считать за протокластическую.

Взаимныя отношенія различныхъ пироксенитовъ между собою и съ сосѣдними семействами могутъ быть иллюстрированы діаграммой, представленной на табл. 1.

Для иллюстраціи-же взаимныхъ отношеній габбро и норитовъ съ одной стороны и тѣхъ породъ, которыя получаются при возростаніи содержанія показанныхъ въ скобкахъ составныхъ частей, съ другой, мною составлена особая табличка (см. табл. 2).

При взглядѣ на эту таблицу невольно возникаетъ вопросъ: какъ разграничивать сосѣдніе типы, гдѣ проводить между ними границу? Не подлежитъ сомнѣнію, что всѣ границы между сосѣдними семействами изверженныхъ породъ искуственны и что поэтому положеніе этихъ границъ въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ точки зрѣнія и усмотрѣнія изслѣдователя. Особенно затруднительнымъ является рѣшеніе вопроса о границахъ тамъ, гдѣ это находится въ зависимости отъ какой-нибудь составной части, играющей въ одномъ изъ семействъ роль существенной составной части, въ другомъ низведенной на степень второстепенной или случайной составной части, которая можетъ и совершенно отсутствовать. Таковы напр. границы между полевошпатовыми пироксенитами и меланократовыми габбро, между перидотитами и оливиновыми пироксенитами и т. п. Въ этихъ случаяхъ на помощь химическому составу можетъ явиться опредѣленіе количества даннаго минерала въ породѣ. Мнѣ кажется, что можно было-бы остановиться на такой границѣ: если полевого шпата или оливина менѣе 20%, т. е. менѣе $^1/_5$, то считать породу за пироксенитъ, въ противномъ случаѣ за габбро или перидотитъ.

Форелленштейны.

Форелленштейны пользуются въ описываемой габбро-норитовой формаціи довольно большимъ распространеніемъ,

какъ въ самомъ Денежкиномъ Камнѣ, такъ и въ сосѣднихъ съ Денежкинымъ Камнемъ сопкахъ. Такъ у меня есть образцы его съ сѣверной сопки Журавлева Камня (№ 135а), съ М. Чурка (№ 138), съ Бѣлкинскаго увала (№ 242). При нѣкоторыхъ частныхъ различіяхъ эти породы сходны между собою въ основныхъ существенныхъ чертахъ. Это лейкократовыя породы, которыя въ обыкновенномъ свѣтѣ представляютъ безцвѣтный полевошпатовый фонъ, въ который вкраплены немногочисленныя сравнительно съ площадью этого фона и незначительныя зерна оливина: этимъ послѣднимъ присоединяются иногда зерна магнетита (и ильменита) и въ видѣ исключенья зерна діаллага и гиперстена или выдѣленія роговой обманки (повидимому вторичнаго, хотя и магматическаго, происхожденія).

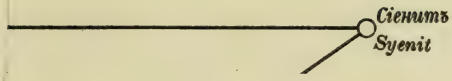
Полевой шпатъ въ однихъ случаяхъ является совершенно свѣжимъ и прозрачнымъ (Чурокъ), въ другихъ слегка помутнѣвшимъ (Журавлевъ Камень) или даже значительно пелитизированнымъ, хотя и не сплошь, а полосами и пятнами (Бѣлкинскій увалъ).

Оливинъ авляется въ видѣ неправильныхъ зеренъ, выступающихъ на подобіе порфировидныхъ вкрапленій на общемъ фонѣ полевого шпата; онъ трещиноваетъ и всегда окруженъ коррозіонной каймой. Эта послѣдняя бываетъ различной ширины, то въ видѣ узкой ленты, то въ видѣ широкой полосы; она въ однихъ случаяхъ представляется сплошной и имѣетъ ровные края, въ другихъ имѣетъ характеръ келифитовый. Въ породѣ съ Чурка эта каемка принадлежитъ зеленой роговой обманкѣ, въ породѣ съ Журавлева Камня — по преимуществу гиперстену, въ породѣ съ Бѣлкинскаго увала — роговой обманкѣ, дихроирующей зелеными и синими цвѣтами. Въ этой послѣдней породѣ кайма часто очень широка, иногда настолько, что получается значительное выдѣленіе роговой обманки, заключающее внутри одно или два сравнительно небольшихъ зерна оливина.

Оливинъ часто разбитъ цѣлой сѣтью грубыхъ трещинъ, по которымъ отложились рудныя выдѣленія.

Таблица I.

№ 1.



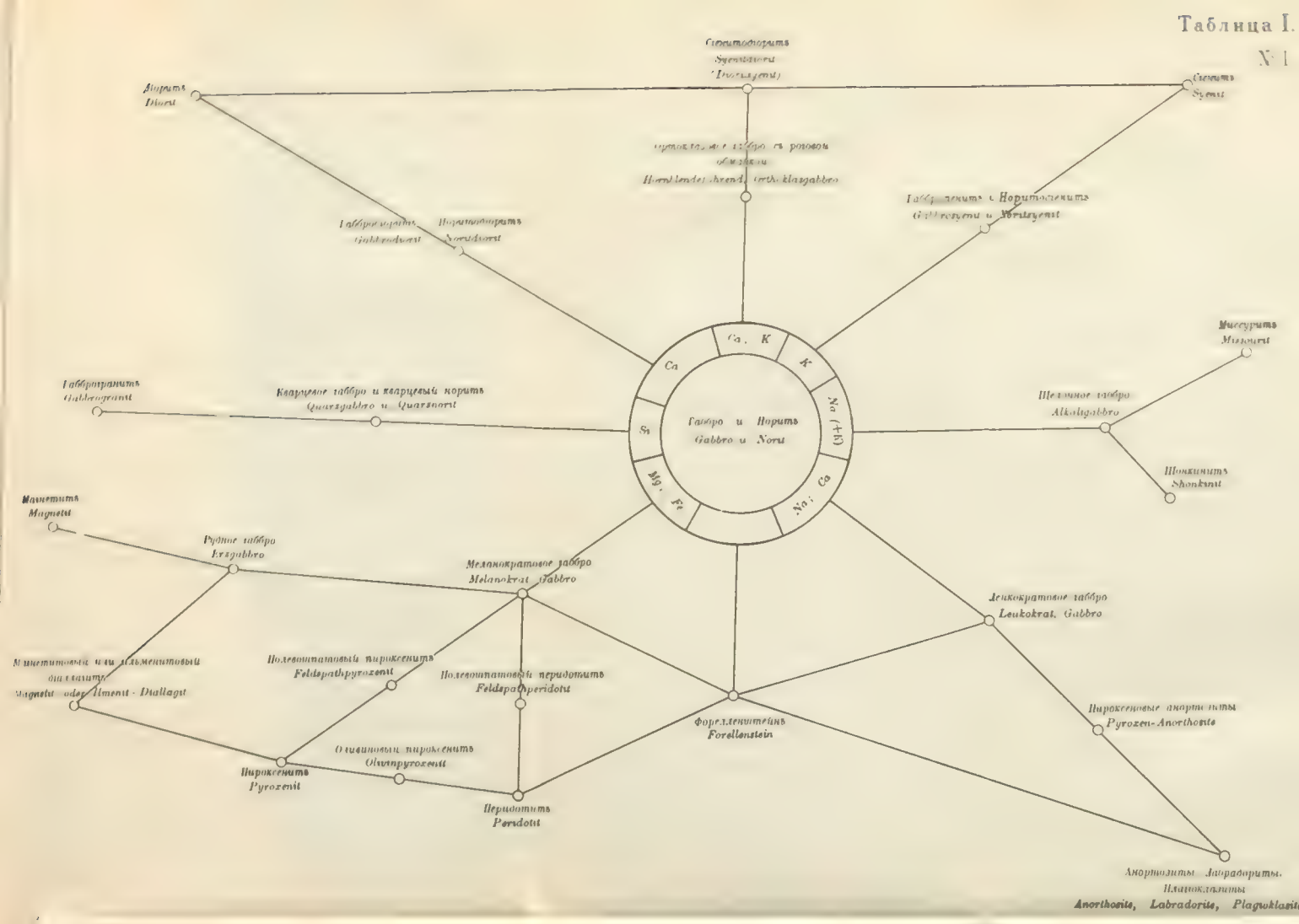
Мо
I

Маг

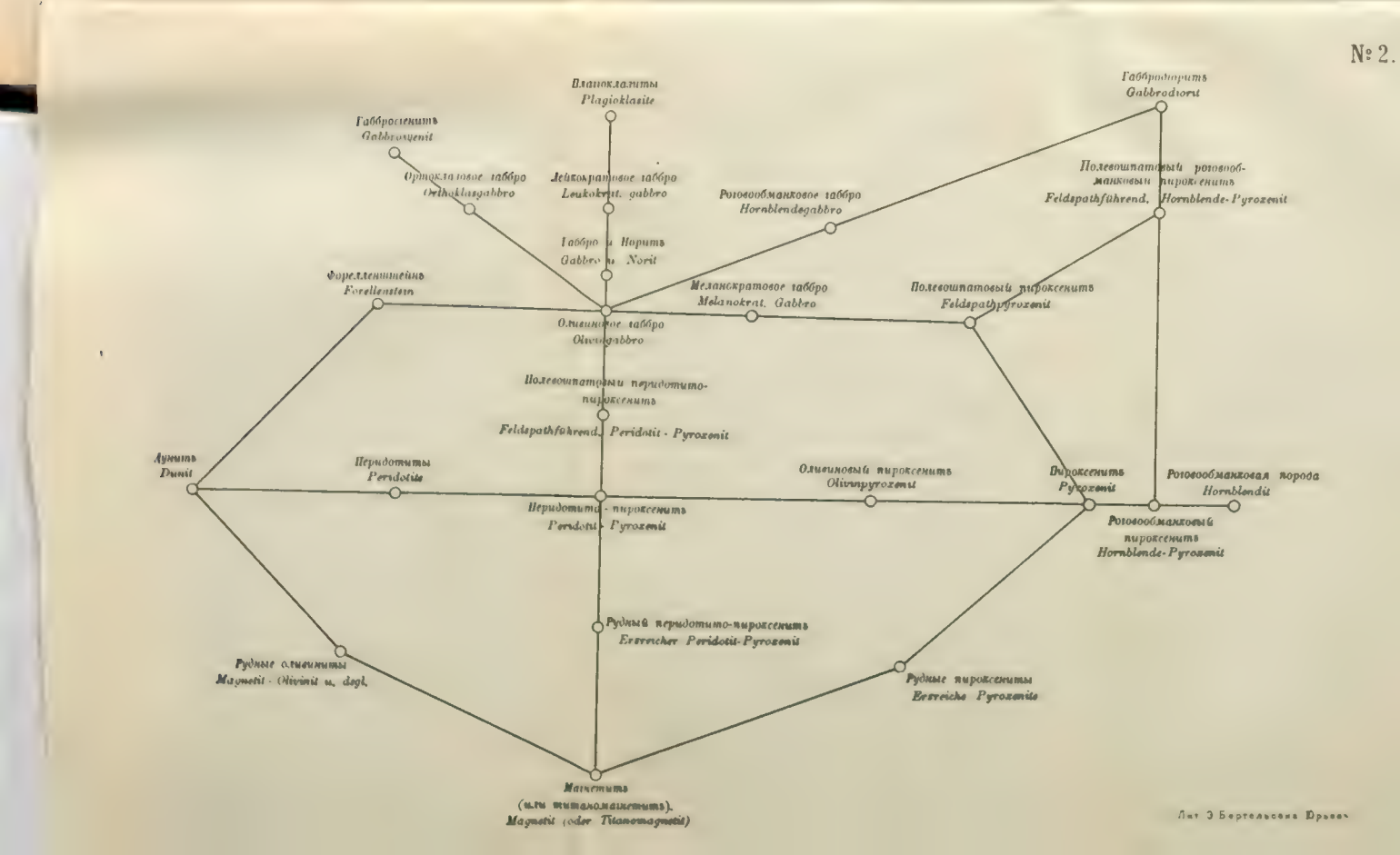
Mag

Таблица I.

№ 1



№ 2.



Лит. Э. Бертельсона. Дрезден.

Интересно, что зеленая коррозіонная кайма окружаетъ не только оливинъ, но и крупныя выдѣленія магнетита, тамъ гдѣ онѣ соприкасаются съ полевымъ шпатомъ.

Форелленштейны въ структурномъ отношеніи распадаются на два типа: нормально зернистые и полосатые.

Изъ полосатыхъ форелленштейновъ заслуживаетъ вниманія порода № 178 съ Талой (см. анал. на стр. 104). Это лейкократовая крайне мелкозернистая порода, въ которой полосатое строеніе обусловлено тонкими черными лентами оливина и магнитнаго желѣзняка. Подъ микроскопомъ рѣзко сказывается лейкократовый характеръ породы, которая представляется безцвѣтной полевошпатовой массой съ подчиненными ей зернами оливина и зеленой роговой обманки. Оливинъ имѣетъ форму неправильныхъ зеренъ разнообразной величины, вкрапленныхъ въ полевошпатовую массу по одиночкѣ или-же сгруппированныхъ въ четкообразныя узкія ленты. Такъ какъ оливинъ разбитъ многочисленными трещинами, по которымъ отложился магнитный желѣзнякъ, то на штуфѣ горной породы и получаются вышеописанныя макроскопическія черныя ленты. Роговая обманка количественно во много разъ уступаетъ оливинъ; есть основаніе думать, что она произошла насчетъ оливина: многія зерна оливина окружены коррозіонной каймой роговой обманки и многія зерна роговой обманки заключаютъ мелкое оплавленное зернышко оливина.

Другой интересный примѣръ форелленштейна, хотя и иного типа, представляетъ порода № 138 съ М. Чурка. Какъ показываетъ рисунокъ, въ одномъ штуфѣ имѣется крупнозернистое габбро и мелкозернистый форелленштейнъ. Обѣ породы, или вѣрнѣе фаціи, незамѣтно переходятъ другъ въ друга, но прилежащая къ форелленштейну полоса габбро, шириною въ полсантиметра, отличается тѣмъ, что она представляетъ габбро роговообманковое; дальше отъ контакта съ мелкозернистой фаціей опять настоящее діаллаговое габбро. Въ форелленштейнѣ каждое зерно оливина окружено зеленой коррозіонной каймой роговой обманки; въ

контактной полосѣ габбро, какъ уже сказано, имѣется крупнозернистый аггрегатъ полевого шпата и желтобурой роговой обманки въ крупныхъ аллотріоморфныхъ выдѣленіяхъ; въ діаллагоновомъ габбро діаллагъ заключаетъ пойкилитовыя включенія роговой обманки. Эти взаимныя отношенія оливина, роговой обманки и діаллага указываютъ на то, что по относительному возрасту эти три минерала располагаются такъ: оливинъ, роговая обманка, діаллагъ.

Полосатыя габбро.

Какъ указано выше, полосатыя габбро распадаются на четыре типа:

1. Типъ „трапповыхъ гранулитовъ“ (или пироксенитовъ Барруа) и полосатыхъ форелленштейновъ.
2. Типъ ложныхъ полосатыхъ габбро.
3. Типъ полудифференцированныхъ полосатыхъ габбро.
4. Типъ вполнѣ дифференцированныхъ полосатыхъ габбро.

1) Къ первому типу относятся породы съ западнаго склона Денежкина Камня, съ Талой и нѣкоторыя породы съ Супреи. Это мелкозернистыя, почти плотныя породы то свѣтлосѣраго цвѣта съ тонкими черными струйками, то темнозеленыя или темносѣрыя, то темнобурыя; иногда полосатость выражена очень слабо. Свѣтлыя разности породы бѣдны пироксеномъ, но очень богаты полевымъ шпатомъ; наоборотъ темныя, въ которыя свѣтлыя переходятъ незамѣтно, безъ всякой рѣзкой границы, состоятъ исключительно изъ зернистаго аггрегата діаллага, или авгита, или роговой обманки и принадлежатъ къ настоящимъ пироксенитамъ. Насколько я могу судить по описаніямъ, эти породы напоминаютъ только что описанныя Лакруа[1]) изъ „Pallet“.

Свѣтлыя разности представляютъ полевошпатовый аггрегатъ (съ характеромъ динамометаморфнаго „Mörtelstructur“),

1) См. стр. 92.

по которому тянутся узенькія субпараллельныя, часто выклинивающіяся ленточки и полоски, состоящія изъ зернистаго трещиноватаго и болѣе или менѣе лимонитизированнаго оливина или зеленой роговой обманки; и тотъ, и другой минералъ играютъ по отношенію къ полевому шпату значительно подчиненную роль; діаллагъ-же совершенно отсутствуетъ. Отличительной чертой этихъ гранулитовидныхъ разностей является ихъ катакластическій характеръ (настоящій или ложный?).

И здѣсь слѣд. повторяется расщепленіе магмы на пироксенитовые участки и на полевошпатовые съ небольшой примѣсью желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ; въ данномъ случаѣ получился полосатый форелленштейнъ.

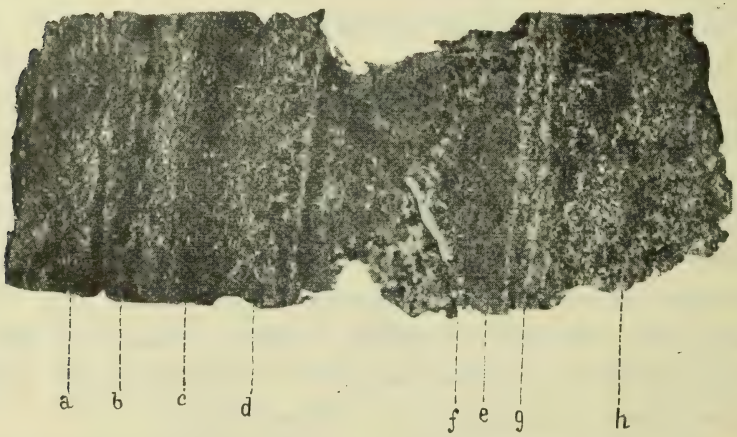
Породы, составляющія первую группу, отличаются нѣкоторымъ разнообразіемъ какъ по внѣшнему виду, такъ и по минералогическому составу. Называя ихъ трапповыми гранулитами, я дѣлаю б. м. нѣкоторую натяжку; но я затрудняюсь найти другое названіе. Можно установить три типа, изъ которыхъ одинъ является лейкократовымъ, а два меланократовыми: первый типъ — это полосатый форелленштейнъ (№ 178); второй и третій — это пироксеновый и роговообманковый трапповый гранулиты. Два послѣднихъ типа представляютъ нѣкоторое разнообразіе по окраскѣ и вообще по внѣшнему габитусу въ зависимости отъ присутствія одного или нѣсколькихъ пироксеновъ, отъ большаго или меньшаго содержанія роговой обманки и магнетита, наконецъ въ зависимости отъ болѣе или менѣе рѣзко выраженнаго меланократоваго состава породы.

Примѣромъ трапповаго гранулита можетъ служить порода съ Супреи (№ 42). Она зернистаго аллотріоморфнаго сложенія и представляетъ макроскопически чередованіе бурыхъ и безцвѣтныхъ полосъ. Подъ микроскопомъ можно констатировать, что чередующіеся слои, изъ которыхъ сложена порода, довольно разнообразны по своему составу. Однѣ полосы представляютъ меланократовое діаллаговое габбро, другія принадлежатъ діаллагиту съ гиперстеномъ,

третьи состоятъ изъ діаллага и роговой обманки, четвертыя цѣликомъ изъ бурой роговой обманки; всѣ эти слои мѣстами разобщены тонкими полевошпатовыми полосами. Всѣ полосы, въ томъ числѣ и полевошпатовыя, богаты магнетитомъ, почему вся порода и кажется темной.

Есть и другіе типы, напр. очковые роговообманковые трапповые гранулиты (изображенъ на табл. VII) и нѣк. друг. разновидности.

Среди валуновъ Супреи оказалась темная, почти черная, полосатая порода (167), принадлежащая къ совершенно особому типу, не встрѣченному мною in situ. Эту породу можно было-бы назвать меланократовымъ діоритомъ или вѣрнѣе полевошпатовымъ амфибололитомъ (Feldspath-Hornblendit). Однѣ полосы породы состоятъ изъ компактной зеленой роговой обманки, другія представляютъ



Фиг. 2. Полосатый роговообманковый трапповый гранулитъ съ Супреи.

аггрегатъ этой роговой обманки съ безцвѣтнымъ или свѣтлозеленымъ пироксеномъ (авгитъ и діаллагъ), въ третьихъ къ этимъ составнымъ частямъ присоединяются совершенно мутные полевые шпаты. Наконецъ есть полосы болѣе мелкозернистыя, состоящія изъ роговой обманки и стекловато-чистаго плагіоклаза, производящаго впечатлѣніе новообра-

зованія. Полосатость обусловлена тонкими прослоями, богатыми полевымъ шпатомъ. Господствующая часть породы крупнозернисты сложенія.

Полосатый амфиболитъ № 167 представляетъ черную плотную породу, въ которой чередуются полосы довольно разнообразнаго состава, какъ можно убѣдиться изъ фиг. 2 и нижеслѣдующаго описанія:

a — преобладаютъ широкія таблицы зеленой и желтой роговой обманки; кромѣ того есть зерна полевого шпата и немногочисленныя зерна діопсида; нѣкоторыя недѣлимыя роговой обманки достигаютъ почти значенія порфировидныхъ выдѣленій; въ этомъ слоѣ есть и чисто роговообманковые прослои;

b — болѣе свѣтлые прослои; богаче полевымъ шпатомъ;

c — зеленая очень мелкозернистая основная масса (роговая обманка и хлоритъ?), въ которую вкраплены не очень многочисленныя зерна діопсида и полевого шпата;

d — свѣтлый прослой, богатый полевымъ шпатомъ;

e — болѣе крупнозернистый слой, состоящій изъ діаллага и роговой обманки;

f — прослой среднезернистаго діорита;

g — прослой свѣтлаго роговообманковаго габбро; много полевого шпата, много діонсида (и діаллага), роговая обманка;

h — смѣсь состава слоевъ e и g, т. е. участки съ полевымъ шпатомъ и участки безъ него, но не расположенные въ видѣ полосъ.

2) Типъ ложныхъ или кажущихся полосатыхъ габбро (pseudodiaschiste gebänderte Gabbros). Это среднезернистыя породы, представляющія типъ нормальнаго авгитоваго габбро съ довольно порядочнымъ содержаніемъ первичной бурой роговой обманки. Количество роговой обманки измѣнчиво въ разныхъ частяхъ породы, измѣнчивы до извѣстной степени и относительныя количества плагіоклаза и пироксена; но въ общемъ порода представляетъ нормальный средній типъ, не уклоняющійся ни въ сторону

меланократоваго, ни лейкократоваго состава. Пироксенъ совершенно лишенъ характерныхъ особенностей діаллага и принадлежитъ къ обыкновенному діабазовому авгиту. Всѣ составныя части абсолютно свѣжи и лишены признаковъ динамометаморфизма. Кромѣ перечисленныхъ составныхъ частей порода богата зернами магнитнаго желѣзняка. Этотъ послѣдній частью разбросанъ равномѣрно по всей породѣ, частью тянется по ней узкими параллельныти черными лентами, благодаря чему порода и пріобрѣтаетъ характеръ полосатости или кажущейся слоистости.

3) и 4) — оба эти типа, т. е. полудифференцированныя (hemidiaschiste) и вполнѣ дифференцированныя (holodiaschiste) полосатыя габбро тѣсно связаны другъ съ другомъ и по условіямъ залеганія, и благодаря различнымъ переходнымъ разностямъ, и генетически.

Здѣсь встрѣчаются слѣдующіе случаи:

1) Габбро состоитъ изъ чередующихся полосъ лейкократовыхъ и меланократовыхъ.

2) Въ меланократовомъ или нормальномъ габбро проходятъ то узкіе, то широкіе прослои чисто полевошпатовые.

3) Въ нормальномъ или лейкократовомъ габбро проходятъ слои ультралейкократовые или наоборотъ пироксенитовые.

4) Въ нормальномъ или меланократовомъ габбро, проходятъ прослои очень обогащенные магнетитомъ или даже чисто магнетитовые.

5) Одинъ слой принадлежитъ нормальному габбро, а другой типичному форелленштейну.

Изъ этого сопоставленія видно, что дифференціація заключается въ стремленіи къ обособленію полевошпатовыхъ комбинацій отъ желѣзистомагнезіальныхъ, т. е. представляетъ типичный примѣръ того общаго хода дифференціаціи, о значеніи котораго я имѣлъ случай высказаться въ другомъ мѣстѣ [1]). Изъ этого же сопоставленія видно

1) Изслѣдованія по теоретической петрографіи . . . . 1898.

также, что магнетитовыя разности габбро и магнетитовые прослои представляютъ лишь частный случай упомянутой дифференціаціи, что магнетитовые прослои являются аналогами меланократовыхъ или пироксенитовыхъ прослоевъ и что слѣд. къ нимъ должно быть примѣнено такое же объясненіе, какъ и къ первымъ. Это сопоставленіе съ одной стороны, самый габитусъ и строеніе магнетитовыхъ прослоевъ съ другой не оставляютъ никакого сомнѣнія въ томъ, что магнетитовыя выдѣленія магматическаго происхожденія, т. е. что онѣ выдѣлились изъ магмы габбро совершенно такъ же, какъ пироксениты, дунитъ, меланократовые прослои и форелленштейнъ.

Какъ уже указано, Быстрая и Супрея являются важной областью распространенія разнообразныхъ полосатыхъ габбро. Слои и полосы различаются между собою или по структурѣ (мелкозернистые и крупнозернистые) или по составу (меланократовые и лейкократовые, полевошпатовые, пироксеновые, магнетитовые). Изъ числа этихъ послѣднихъ интересны препараты № 229а, выбитые изъ темнаго и свѣтлаго участка полосатаго габбро съ широкими полосами. Препаратъ изъ свѣтлаго участка принадлежитъ діаллаговому габбро съ господствомъ полевого шпата и съ небольшимъ содержаніемъ гиперстена. Препаратъ изъ темныхъ участковъ показываетъ, что они состоятъ изъ діаллаговаго пироксенита, въ составъ котораго входятъ только діаллагъ и рудныя выдѣленія. Здѣсь имѣется слѣд. интересный примѣръ того общаго хода дифференціаціи, о которомъ не разъ уже была рѣчь, а именно стремленія магмы къ распаденію на полевошпатовую и желѣзистомагнезіальную производныя магмы.

Примѣромъ вполнѣ дифференцированнаго полосатаго габбро, въ которомъ чередуются пироксенитовыя и лабрадоритовыя полосы, можетъ служить одинъ изъ образцовъ съ Быстрой (№ 229 I). Другой примѣръ представляетъ образецъ 229 II, въ которомъ лабрадоритовыя полосы болѣе широки, а пироксенитовыя состоятъ изъ діаллага, довольно

сильно видоизмѣненнаго, вторичной зеленой роговой обманки, зеренъ оливина и магнетита.

Примѣромъ типа переходнаго отъ вполнѣ дифференцированныхъ къ тѣмъ, у которыхъ наблюдается частная дифференціація, служитъ образецъ № 229а. Въ немъ темные слои состоятъ изъ діаллага съ довольно большимъ количествомъ магнетита и зернами плеоначта, т. е. представляютъ пироксенитъ; болѣе свѣтлые участки имѣютъ составъ меланократоваго габбро, богатаго магнетитомъ и содержащаго зерна гиперстена.

Въ одномъ изъ препаратовъ съ Быстрой (№ 229), состоящемъ изъ лейкократовой и меланократовой половинъ съ нормальнымъ зернистымъ строеніемъ и съ полосатымъ сложеніемъ, интересны взаимныя отношенія діаллага и роговой обманки. Эта послѣдняя оливково-зеленаго и желтаго цвѣта и по всѣмъ признакамъ должна быть признана за первичную составную часть, одновременную по образованію съ діаллагомъ. Дѣло въ томъ, что въ однихъ частяхъ препарата роговая обманка встрѣчается въ видѣ крупныхъ зеренъ расположенныхъ рядомъ и среди зеренъ діаллага и полевого шпата, т. е. она входитъ въ составъ зернистаго аггрегата, слагающаго габбро, какъ вполнѣ равноправный элементъ. Въ другихъ случаяхъ мы видимъ роговую обманку, образующей небольшія неправильныя включенія въ діаллагѣ; въ третьихъ наоборотъ она обростаетъ діаллагъ то со всѣхъ сторонъ, то съ нѣкоторыхъ и притомъ такъ, что трещины спайности безъ перерыва переходятъ изъ діаллага въ роговую обманку; очевидно здѣсь имѣется нѣчто въ родѣ грубой зональности, случай параллельнаго обростанія, недавно описанный Федоровымъ и Никитинымъ[1]). Наконецъ есть случаи болѣе или менѣе грубаго взаимнаго пегматитоваго проростанія.

Примѣры этихъ взаимныхъ отношеній пироксена и роговой обманки представлены на таблицахъ.

1) Е. Федоровъ и В. Никитинъ. О минералахъ Богословскаго горнаго округа. — Ежегодн. по Геол. и Минер. Россіи, 1899.

Въ высшей степени интереснымъ является габбро съ Быстрой, съ которымъ связаны значительныя выдѣленія магнетита. На этой породѣ (см. таблицы VI и VIII), рѣзко выражено полосатое строеніе, причемъ мы имѣемъ слѣдующія три зоны: 1) лейкократовую, бѣдную магнетитомъ, вкрапленнымъ въ видѣ мелкихъ зеренъ; 2) меланократовую, богатую магнетитомъ, который мѣстами образуетъ сравнительно большія черныя пятна; 3) магнетитовую съ изолированными зернами пироксена и мелкими зернами плеоначта. Пироксенъ въ этой породѣ по большей части — безцвѣтный авгитъ, отчасти-же діаллагъ; кромѣ того есть мелкія бурыя пластинки.

Магнетитовая зона заслуживаетъ особеннаго вниманія. Она представляетъ сплошную магнетитовую массу, въ которую вкраплены мелкія зеленыя зерна плеоначта и макроскопическія зерна діаллага; эти послѣднія закруглены со всѣхъ сторонъ, оплавлены, и часто обладаютъ сложными извилистыми очертаніями. Строеніе этой магнетитовой зоны вполнѣ воспроизводитъ строеніе палласитовъ, съ той только разницей, что здѣсь силикатовая составная часть играетъ болѣе подчиненную роль. Форма этихъ силикатовыхъ зеренъ и характеръ ихъ сочетанія съ магнетитовой массой ясно свидѣтельствуютъ о томъ, что всѣ эти минералы произошли изъ одной общей расплавленной массы. Въ данномъ случаѣ имѣется несомнѣнный примѣръ магматическаго происхожденія магнетита изъ силикатовой породы; объ этомъ свидѣтельствуетъ какъ составъ и строеніе магнетитовыхъ слоевъ (см. табл. VI и VIII), такъ и условія ихъ нахожденія въ массивѣ габбро; магнетитовые слои входятъ въ составъ полосатыхъ габбро, въ которыхъ они образуютъ такіе-же слои, какъ и лейкократовыя и меланократовыя разности или пироксенитовыя и лабрадоритовыя прослои. Достаточно сравнить фотограммы на табл. VI—VIII, чтобы убѣдиться въ полномъ тождествѣ условій нахожденія этихъ слоевъ среди габбровой массы, а слѣд. и въ тождествѣ ихъ условій образованія.

Изъ разсмотрѣнія магнетитовыхъ зонъ, чередующихся

съ зонами габбро можно вывести интересныя заключенія по вопросу о дифференціаціи, а именно:

1) въ расплавленной магмѣ, находящейся подъ давленіемъ, магнетитъ, магнезіально-желѣзистые силикаты и полевые шпаты образуютъ несмѣшивающіяся или смѣшивающіяся только въ опредѣленныхъ пропорціяхъ жидкости.

2) дифференціація магмы далеко не всегда выражается въ скопленіи основныхъ желѣзисто-магнезіальныхъ минераловъ въ наружныхъ частяхъ кристаллизующейся магмы, какъ подробнѣе будетъ указано ниже.

Итакъ среди полосато-слоистыхъ габбро мы имѣемъ, кромѣ полосатыхъ форелленштейновъ, трапповыхъ гранулитовъ и габбродіоритовъ, три типа. Въ однихъ случаяхъ полосатость обусловлена лишь болѣе или менѣе правильнымъ лентообразнымъ расположеніемъ и скопленіемъ черныхъ мегнетитовыхъ зеренъ; во всемъ остальномъ нѣтъ разницы между различными частями породы, производящими впечатлѣніе чередующихся черныхъ и болѣе свѣтлыхъ участковъ. Эти разности мелкозернисты или среднезернисты и обыкновенно относятся къ меланократовому типу. Скалы и штуфы этихъ разностей кажутся полосатыми или даже слоистыми, но это лишь кажущаяся полосатость. Ко второму типу я отношу тѣ дѣйствительно полосатыя разности, въ которыхъ имѣется чередованіе свѣтлыхъ участковъ съ господствующимъ содержаніемъ полевого шпата и темные участки, въ которыхъ преобладаетъ пироксеновая составная часть. Но безспорно наиболѣе интересенъ третій типъ въ которомъ имѣется чередованіе темныхъ и бѣлыхъ слоевъ; первые состоятъ цѣликомъ или почти исключительно изъ пироксеновой или вообще изъ цвѣтныхъ составныхъ частей, между тѣмъ какъ бѣлые слои составлены цѣликомъ или почти исключительно изъ полевошпатовой составной части. Здѣсь уже прямо имѣется послойное расположеніе главныхъ составныхъ частей, причемъ и пироксеновые, и полевошпатовые слои обладаютъ одинаковой зернистой структурой, ничѣмъ въ структурномъ отно-

шеніи другъ отъ друга не отличаются и не разграничены никакими пограничными отложеніями. Ширина отдѣльныхъ слоевъ или полосъ, какъ указано выше, колеблется въ довольно широкихъ предѣлахъ.

Издали въ крупномъ масштабѣ граница между полевошпатовыми и пироксеновыми слоями кажется рѣзкой и правильной; на самомъ дѣлѣ при болѣе детальномъ разсматриваніи легко убѣдиться въ томъ что граница неправильно извилиста, но причемъ извилины въ общемъ незначительны, соотвѣтствуютъ діаметру одного или двухъ кристаллическихъ зеренъ и на нѣкоторомъ разстояніи сглаживаются. Въ общемъ, какъ уже указано, полевошпатовыя и пироксеновыя полосы чередуются въ видѣ правильныхъ слоевъ. Но, слѣдя за отдѣльными полосами по простиранію, нетрудно констатировать, что онѣ часто выклиниваются; кромѣ того среди полевошпатовыхъ слоевъ встрѣчаются включенія пироксена, придающія породѣ какъ-бы очковую структуру, и наоборотъ. Слѣдуетъ замѣтить, что полосатыя габбро лишены какихъ-бы то ни было слѣдовъ динамометаморфизма, такъ что полосатость несомнѣнно слѣдуетъ считать за первичную структуру, за явленіе магматическое. Въ этомъ отношеніи Денежкинскіе габбро вполнѣ схожи съ описанными Гики и Тилемъ габбро съ острова Скай, гдѣ они тоже полосатость считаютъ за первичную структуру. Не подлежитъ сомнѣнію, что еслибъ удалось найти подходящее объясненіе для происхожденія этой структуры, то вмѣстѣ съ тѣмъ было-бы дано объясненіе и для структуры гнейсовъ и нѣкоторыхъ кристаллическихъ сланцевъ. Для объясненія этой структуры слѣдуетъ имѣть въ виду слѣдующія соображенія.

1) Полосатая структура является структурой первичной.

2) Такая дифференціація на участки меланократовые и лейкократовые или на полевошпатовые и пироксеновые участки наблюдается и въ зернистыхъ, не полосатыхъ, разностяхъ габброваго массива и притомъ въ крупномъ масштабѣ.

3) Эта дифференціація вполнѣ соотвѣтствуетъ тому что обыкновенно наблюдается при дифференціаціи, т. е. стрем-

ленію къ обособленію полевошпатовыхъ и желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ.

На основаніи этихъ соображеній я полагаю, что полосатая структура габбро принадлежитъ къ числу такситовыхъ, и именно къ евтакситовымъ структурамъ, и что къ ея происхожденію можно примѣнить тотъ-же способъ объясненія, который въ нѣкоторыхъ случаяхъ примѣнимъ къ обясненію шаровыхъ структуръ. Если на глубинѣ въ магмѣ габбро произошло расщепленіе на полевошпатовую и пироксеновую или пироксено-оливиновую комбинацію и если онѣ между собою не смѣшиваются, то должна получиться эмульсія въ гигантскомъ масштабѣ. Если эта эмульсія подверглась до затвердѣнія явленію теченія (при какихъ условіяхъ это могло имѣть мѣсто внутри земной коры — объ этомъ я здѣсь не стану распространяться) то могло и должно было произойти вытягиваніе отдѣльныхъ участковъ этой эмульсіи въ болѣе или менѣе тонкіе и правильные или ваклинивающіеся слои. При этомъ должно было произойти полосатое строеніе со всѣми вышеописанными особенностями, т. е. частью правильное параллельно-слоистое, частью съ выклинивающимися слоями и съ ложной очковой структурой.

Такимъ образомъ моментами, опредѣляющими образованіе полосатой структуры являются условія, вызывающія образованіе эмульсіи и передвиженіе, теченіе этой эмульсіи внутри земной коры. Это заставляетъ предположить, что застываніе магмы габбро явилось не однимъ непрерывнымъ актомъ кристаллизаціи огненножидкой массы, остающейся все время въ одинаковыхъ условіяхъ, а совершилось въ нѣсколько пріемовъ. Подтвержденіемъ такого предположенія являются и вышеописанныя особенности структуры нѣкоторыхъ изъ зернистыхъ габбро.

Намъ еще мало извѣстно о механизмѣ кристаллизаціи глубинныхъ породъ; не подлежитъ однако-же сомнѣнію, что эта кристаллизація во многихъ случаяхъ совершается въ нѣсколько пріёмовъ и, вѣроятно, часто сопровождается резорбированіемъ уже выдѣлившихся минераловъ, частнымъ пе-

реплавленіемъ и новой кристаллизаціей, о чемъ свидѣтельствуютъ коррозіонныя зоны, порфировое строеніе лакколитовыхъ породъ и т. п. Оставляя подробный разборъ этого вопроса до особой работы, не могу не замѣтить, что различныя фазы кристаллизаціи глубинныхъ породъ отнюдь не соотвѣтствуютъ тѣмъ двумъ „temps de cristallisation", которыя до послѣдняго времени отстаивали французскіе петрографы, отказавшіеся отъ этого воззрѣнія въ собраніи Международной Коммиссіи по Петрографической Номенклатурѣ, собиравшейся въ Парижѣ въ октябрѣ 1899 г. Не могу также не замѣтить, что, допуская для многихъ глубинныхъ породъ возможность и даже необходимость нѣсколькихъ фазъ кристаллизаціи, я вмѣстѣ съ тѣмъ остаюсь при томъ убѣжденіи, которое я отстаивалъ десять лѣтъ тому назадъ [1]) противъ Фуке и Мишель-Леви, а именно, что нѣтъ аналогіи между двумя фазами кристаллизаціи эффузивныхъ и интрузивныхъ породъ и что для интрузивныхъ породъ характерно отсутствіе эффузивной фазы и всѣхъ обусловливаемыхъ ею особенностей структуры и состава.

Подводя итогъ полосатымъ габбро, мы видимъ, что серія полосатыхъ габбро обнимаетъ слѣдующіе типы, наиболѣе характерные представители которыхъ описаны и изображены:

1) Полосатые форелленштейны, габбродіориты и пироксениты и трапповые гранулиты.
2) Ложнослоистыя габбро.
3) Настоящія полосатыя габбро, которые распадаются на:
   a) Полудифференцированныя
   b) Вполнѣ дифференцированныя; среди этихъ послѣднихъ я различаю слѣдующіе типы:

I) Полевошпатовые слои среди меланократоваго габбро.
II) Пироксеновые слои среди того или иного типа габбро.

---

1) F. Loewinson-Lessing. Note sur la structure des roches éruptives. — Bull. Soc. Belge de Géol., III, p. 393, 1889.

„— Deuxième note sur la structure des roches éruptives. — Ibid., V, p. 3, 1891.

III) Чередованіе полевошпатовыхъ и пироксеновыхъ (пироксенитовыхъ) слоевъ.
VI) Форелленштейнъ съ габбро.
V) Магнетитовые слои.

Дунитъ.

Дунитъ образуетъ значительную часть водораздѣла Сольва-Супрея (№№ 189, 190), встрѣчается въ массивѣ главной вершины, немного ниже ея (№ 236 и 157), тянется грядой по лѣвому увалу Быстрой, отдѣляющему ее отъ С. Шарпа (№ 239), и залегаетъ по Талой и Супреѣ. Дунитъ является кристаллическизернистой породой, состоящей почти исключительно изъ оливина съ небольшимъ количествомъ хромита; этотъ послѣдній въ Супрейскомъ дунитѣ (190) образуетъ многочисленныя макроскопическія вкрапленія. Изрѣдка попадаются и отдѣльныя зерна діаллага. Кромѣ того постоянной, хотя и вторичной, составной частью является серпентинъ, то свѣтлозеленый, то желтый. При серпентинизаціи оливина получается характерная „Maschenstructur". Начинается она съ того, что отдѣльныя зерна оливина. оставаясь цѣльными и свѣжими, разграничиваются извивающейся между ними узкой лентой серпентина, иногда съ рудными выдѣленіями; въ такой стадіи является Быстринскій дунитъ. Дальнѣйшая стадія заключается въ томъ, что самыя зерна оливина разбиваются многочисленными неправильными трещинами, по которымъ тоже отлагается серпентинъ; вся порода на первый взглядъ кажется подъ микроскопомъ какъ-будто обломочной; но очертанія отдѣльныхъ зеренъ, разбитыхъ на множество осколковъ, еще ясны и рѣзко выступаютъ при скрещенныхъ николяхъ. При дальнейшемъ ходѣ серпентинизаціи оливинъ распадается на множествѣ мелкихъ осколковъ, подчиненныхъ господствующему уже змѣевику; въ этой стадіи находится Супрейскій дунитъ и часть дунита изъ главной гряды (157).

Снаружи всѣ дунитовыя скалы и даже отдѣльные валуны его, встрѣчающіеся въ различныхъ рѣкахъ, покрыты

болѣе или менѣе значительной бурожелтой корой вывѣтриванія. На отдѣльныхъ валунахъ иногда можно констатировать, что остается только небольшое внутреннее ядро зеленаго цвѣта, а иногда исчезаетъ и оно. Образованіе этой коры вывѣтриванія находится въ связи съ серпентинизаціей и лимонитизаціей и придаетъ всѣмъ дунитовымъ скаламъ желтобурую окраску.

Химическій анализъ дунита приведенъ въ таблицѣ анализовъ (см. Приложенія).

Дунитъ принимаетъ существенное участіе въ строеніи Денежкина Камня. Онъ образуетъ центральную часть массива, въ которомъ проходятъ, повидимому, въ видѣ значительной жилы съ развѣтвленіями и выступаютъ на поверхность тамъ, гдѣ денудація достаточно глубоко врѣзалась въ массивъ. Дунитъ слагаетъ значительную часть водораздѣла Сольва-Супрея, тянется грядой по водораздѣлу Быстрая-С. Шарпъ, выступаетъ въ верховьяхъ Талой и Супреи, наконецъ обнаженъ по Супреѣ и ниже главной вершины противъ верховьевъ Шегультана. Однимъ словомъ, если реставрировать первоначальный массивъ Денежкина Камня, то окажется, что дунитъ занимаетъ внутреннюю его часть, а не наружную, какъ можно было-бы ожидать согласно обычнымъ представленіямъ о дифференціаціи массивовъ.

Жильная формація.

Въ общемъ обзорѣ породъ изъ которыхъ сложенъ Денежкинъ Камень, было указано на существованіе серіи жильныхъ породъ, пронизывающихъ по всѣмъ направленіямъ, какъ габбро, такъ и дунитъ. Эти жильныя породы относятся къ двумъ различнымъ типамъ: 1) первый выраженъ крупнозернистыми габбровыми пегматитами, залегающими въ видѣ жилъ или гнѣздъ среди полосатыхъ габбро и дунита; 2) второй представленъ тѣми тонкими черными мелкозернистыми, почти афанитовыми, жилами, которыя пронизываютъ по разнымъ направленіемъ полосатыя

габбро, пироксенитъ и дунитъ, а также иногда и пегматитовыя жилы; это довольно разнообразныя ультраосновныя породы, представляющія послѣдній продуктъ эруптивной дѣятельности въ предѣлахъ Денежкинскаго массива.

Остановимся вкратцѣ на характерныхъ представителяхъ жильной фармаціи.

Особенно интересной является жильная формація въ дунитѣ Супреи, состоящая изъ крупнозернистыхъ жилъ гиперстеноваго норита (иногда съ оливиномъ), которыя въ свою очередь прорваны тонкими жилами плотныхъ черныхъ микродіоритовъ.

Такія-же черныя или сѣрыя очень мелкозернистыя или почти афанитовыя полнокристаллическія жилы пронизываютъ по всѣмъ направленіямъ какъ дунитъ и габбро на Супреѣ, такъ и пироксениты Пихтоваго увала. Какъ будетъ показано ниже, эти жилы представляютъ нѣкоторое разнообразіе; общимъ-же для всѣхъ характернымъ признакомъ является ихъ ультраосновной характеръ и то обстоятельство, что они представляютъ послѣдніе продукты дифференціаціи габбро-дунитовой магмы.

Крупнозернистыя жилы представляютъ рѣзкій примѣръ высокой степени катаклазы и обнаруживаютъ иногда интересныя коррозіонныя зоны (зеленый амфиболъ на границѣ гиперстена и полевого шпата).

Крупнозернистыя пегматитовыя разности (гигантоплазматическія, или пегматитовыя габбро) залегаютъ въ особенности на Сольвенско - Супрейскомъ водораздѣлѣ въ видѣ многочисленныхъ жилъ, пронизывающихъ дунитъ, но встрѣчается и въ другихъ частяхъ габброваго массива. Для этихъ крупнозернистыхъ разностей характерна форма залеганія: они пронизываютъ струйчатое или иное габбро, или же дунитъ болѣе или менѣе значительными жилами или же образуютъ, гнѣзда, которыя можно разсматривать какъ мѣстныя расширенія жилъ. Другимъ характернымъ признакомъ является болѣе или менѣе сильно выраженная катакластическая структура, живо напоминающая то что опи-

сано Адамсомъ[1]) въ канадскихъ анортозитахъ, а именно: катаклаза не пріурочена къ опредѣленнымъ зонамъ и въ расположеніи катакластическихъ участковъ нѣтъ никакой правильности; полевой шпатъ остается при этомъ свѣжимъ, а пироксенъ не переходитъ въ роговую обманку (см. табл.). Я склоненъ думать вмѣстѣ съ Адамсомъ, что эта катакластическая структура относится къ ранней фазѣ кристаллизаціи, что она вѣроятно имѣла мѣсто въ не вполнѣ еще застывшей или даже не вполнѣ затвердѣвшей породѣ, однимъ словомъ, что это до извѣстной степени протокластическая структура. Не имѣя достаточно твердой опоры въ наблюденіяхъ для обсужденія этого вопроса, я не стану останавливаться на немъ; но не могу не указать на то, что при описаніи катакластическихъ структуръ мало обращаютъ вниманіе на возможность протокластическихъ структуръ, тамъ гдѣ не задумываясь принимаютъ динамометаморфизмъ.

Нѣкоторое разнообразіе крупнозернистыхъ жильныхъ габбро и норитовъ обусловлено большей или меньшей крупностью зерна а отчасти и составомъ: въ однихъ случаяхъ пироксеновой составной частью является бурый и бронзовый, сильно блестящій діаллагъ, въ другихъ зеленый діаллагъ или гиперстенъ; въ послѣднемъ случаѣ есть также оливинъ и порядочная подмѣсь первичной роговой обманки, а полевой шпатъ иногда оказывается мутнымъ, пелитизированнымъ.

При крайней неравномѣрности въ распредѣленіи гиперстена и полевого шпата въ гиперстеновомъ норитѣ получаются разности лейкократовыя и меланократовыя. Кое-гдѣ съ крупными недѣлимыми гиперстена сростается, иногда обростая ихъ, зеленая роговая обманка. Полевошпатовый аггрегатъ представляетъ чередованіе мелкозернистыхъ участ-

---

1) F. Adams. Ueber das Norian oder Ober-Laurentian von Canada. — N. J. 1893, B.-B. VIII. p. 419.

ковъ и крупныхъ кристалловъ, причемъ мелкозернистые участки заполняютъ міаролитовые участки между крупными кристаллами. Здѣсь имѣется примѣръ одновременнаго образованія крупныхъ и мелкихъ кристалловъ въ зернистой породѣ, но отнюдь не порфировидное строеніе.

Мелкозернистыя черныя жилы по преимуществу принадлежатъ микродіоритамъ съ бурой (иногда вмѣстѣ съ зеленой) роговой обманкой. Эти полнокристаллическія меланократовыя породы напоминаютъ тѣ жильные діориты, которые описаны подъ названіемъ спессартитовъ и луціитовъ. Нѣкоторыя изъ этихъ жилъ интересны тѣмъ, что обнаруживаютъ каталитическую структуру и вторичное происхожденіе роговой обманки, такъ какъ среди роговообманковаго аггрегата иногда сохранился крупный, снаружи разъѣденный, кристаллъ безцвѣтнаго моноклиническаго пироксена.

Къ числу такихъ микрогранитовыхъ меланократовыхъ роговообманковыхъ порфиритовъ, или микродіоритовъ съ бурой роговой обманкой, съ корродированными ядрами безцвѣтнаго пироксена и съ магнетитомъ относятся прежде всего не разъ уже упомянутыя жилы въ Супрейскихъ пегматитахъ, затѣмъ жилы въ дунитѣ по среднему теченію различныхъ вѣтвей Супреи, на Быстринскомъ лѣвомъ увалѣ, на Вересовомъ увалѣ, на увалахъ М. Шегультана, и въ другихъ частяхъ Денежкинскаго массива. Общими характерными признаками этихъ породъ является то, что это афанитовыя или мелкозернистыя полнокристаллическія, меланократовыя, афирическія породы. Нѣкоторое разнообразіе обусловливается тѣмъ, что роговая обманка въ однихъ случаяхъ бурая, въ другихъ зеленая, что есть иногда примѣсь пироксена, а также варіаціями въ относительныхъ количествахъ полевого шпата и роговой обманки, составомъ полевого шпата, богатствомъ магнетитомъ и т. п.

Кромѣ ультраосновныхъ микродіоритовъ съ бурой роговой обманкой и среднихъ микро-сіенитодіоритовъ съ зе-

леной роговой обманкой, среди разсматриваемыхъ жилъ есть и перидотиты, и порфировидные микродіориты того-же типа, какъ и мелкія жилы съ Супрейско-Сольвенскаго водораздѣла, но содержащія многочисленныя порфировидныя выдѣленія роговой обманки. Порода этого послѣдняго типа найдена на Супреѣ въ видѣ большихъ валуновъ, свидѣтельствующихъ о томъ, что она образуетъ значительныя жилы.

Остановимся вкратцѣ на нѣкоторыхъ изъ этихъ жильныхъ породъ, особенно на тѣхъ, которыя изучены аналитически.

Примѣромъ пикритовыхъ жилъ можетъ служить порода № 46, относящаяся къ жиламъ, прорѣзывающимъ дунитъ по среднему теченію Супреи. Это полнокристаллическій микрогранитовый роговообманковый пикритъ, состоящій изъ оливина и бурой роговой обманки съ фіолетовымъ оттѣнкомъ. Плеохроизмъ роговой обманки отъ темнофіолето-бураго до желтаго или почти безцвѣтнаго въ тонкихъ препаратахъ. Оливинъ вслѣдствіе довольно значительной серпентинизаціи разбитъ на отдѣльныя мелкія зерна, которыя вмѣстѣ съ серпентиновыми и лимонитовыми участками образуютъ какъ-бы ложную основную массу для болѣе крупныхъ зеренъ роговой обманки. Въ препаратѣ порода является зеленой, въ штуфѣ она темносѣраго цвѣта.

Мѣстами есть немногочисленныя мутныя зерна полевого шпата; въ виду ихъ малочисленности слѣдуетъ думать, что часть щелочей входитъ въ составъ роговой обманки. Такое предположеніе не является натяжкой, такъ какъ въ литературѣ существуютъ указанія на содержаніе щелочей въ роговой обманкѣ изъ габбро. Впрочемъ слѣдуетъ замѣтить, что въ пикритовыхъ породахъ иногда наблюдается содержаніе щелочей, какъ можно убѣдиться изъ анализовъ, приведенныхъ у Розенбуша и Циркеля.

Ниже слѣдуетъ анализъ этого пикрита, перечисленный на эквивалентныя количества.

Жильный пикритъ съ Супреи (№ 46).

SiO^2 . . .	0,753		$8,9\,\bar{R}O\,1,1\,R^2O^3\,7,5\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,065	0,110	$8\,\bar{R}OR^2O^3\,6,83\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,045		
FeO . . .	0,040	0,843	$\alpha = 1,22$
CaO . . .	0,151	0,891	$\beta = 133$
MgO . . .	0,652		
Na^2O . . .	0,048	0,048	
K^2O . . .	—		$R^2O : RO = 1 : 17,5$

Не подлежитъ сомнѣнію, что это магма перидотитовая, хотя и содержащая больше щелочей, чѣмъ это полагается типичному перидотиту. Нельзя при этомъ не обратить вниманія на замѣчательное постоянство отношенія $R^2O : RO$ въ большинствѣ породъ Денежкинскаго массива; это отношеніе и можетъ служить характернымъ признакомъ Денежкинской формаціи.

Желая убѣдиться въ томъ, что амфиболъ этого пикрита и вообще бурый амфиболъ всѣхъ роговообманковыхъ породъ Денежкинской плутонической формаціи содержитъ щелочи, я рѣшилъ проанализировать одну изъ означенныхъ роговыхъ обманокъ. Въ виду трудности, даже пожалуй невозможности, чисто выдѣлить амфиболъ изъ мелкозернистыхъ микродіоритовыхъ породъ или изъ пикрита, я остановился на роговой обманкѣ изъ очковаго роговообманковаго трапповаго гранулита съ Талой, такъ какъ она по всѣмъ своимъ признакамъ тождественна съ бурой роговой обманкой мелкозернистыхъ породъ. Какъ показываетъ нижеприведенный анализъ, сдѣланный Н. В. Култашевымъ, роговая обманка дѣйствительно содержитъ натръ и подходитъ къ типу паргасситовой роговой обманки; нѣкоторые анализы, приведенные въ Минералогіи Дэна, очень близки къ моей роговой обманкѣ.

Роговая обманка изъ очковаго роговообманковаго трапповаго гранулита съ Талой:

SiO^2 . . .	43.19 %
TiO^2 . . .	—
Al^2O^3 . . .	17.77
Fe^2O^3 . . .	3.22
FeO . . .	9.78
MnO . . .	сл.
CaO . . .	10.04
MgO . . .	11.57
Na^2O . . .	3.12
K^2O . . .	сл.
H^2O . . .	1.05
Сумма	99.74

Если перечислить анализъ на эквивалентныя количества и подвести его подъ тѣ изоморфныя группы, изъ которыхъ слагаются всѣ роговыя обманки, то получатся нижеприведенныя формулы; если принять во вниманіе, что закиси желѣза вѣроятно нѣсколько меньше, чѣмъ получено при титрованіи небольшой порціи, разложенной плавиковой кислотой, а также и то обстоятельство что анализъ рѣдко даетъ точную формулу, наконецъ содержаніе воды, то можно будетъ признать нѣкоторый недохватъ кремнекислоты за небольшую допустимую натяжку.

SiO^2 . .	0,720
Al^2O^3. .	0,174
Fe^2O^3. .	0,020
FeO . .	0,135
CaO . .	0,179
MgO . .	0,289
Na^2O . .	0,050

Это соотвѣтствуетъ

$Fe^2O^3 : FeO : CaO : MgO : Na^2O : Al^2O^3 : SiO^2 =$
$= 1 : 6,75 : 9 : 14,5 : 2,5 : 8,7 : 36$
или $4 : 27 : 36 : 58 : 10 : 35 : 141$,

т. е. амфиболъ имѣетъ формулу:

$$Na^{20}Ca^{36}Mg^{58}\overset{\|}{Fe}{}^{27}\overset{\|\|}{Fe}{}^{8}Al^{70}Si^{144}O^{536}$$

$$\text{или } \overset{|}{R}{}^{20}\overset{\|}{R}{}^{121}\overset{\|\|}{R}{}^{78}Si^{144}O^{536}$$

Если для упрощенія раздѣлить все на 10, то получимъ съ нѣкоторымъ приближеніемъ:

$$\overset{|}{R}{}^{2}\overset{\|}{R}{}^{12}\overset{\|\|}{R}{}^{8}Si^{15}O^{54}.$$

Такъ какъ въ роговыхъ обманкахъ имѣются изоморфныя группы $\overset{|}{R}\overset{\|\|}{R}Si^2O^6$, $\overset{\|}{R}\overset{\|}{R}Si^2O^6$ и $\overset{\|}{R}\overset{\|\|}{R}{}^2SiO^6$, то эту формулу можно разбить на слѣдующія группы:

$$\left.\begin{array}{l} \overset{\mathrm{I}}{R^2}\,\overset{\mathrm{III}}{R^2}\,Si^4O^{12} \\ \overset{\mathrm{II}}{R^3}\,\overset{\mathrm{III}}{R^6}\,Si^3O^{18} \\ \overset{\mathrm{II}}{R^9}\,Si^9O^{27}\,{}^{*)} \end{array}\right\} \begin{array}{l} 2 \\ 3 \\ 9 \end{array}$$

которыя и входятъ въ составъ проанализированнаго амфибола въ отношеніи 2 : 3 : 9.

Совершенно другой типъ жильной породы представляютъ мелкозернистыя жилы въ діаллагитахъ и роговообманковыхъ породахъ съ Пихтоваго увала. Это сѣрыя полнокристаллическія породы микрогранитовой структуры, состоящія изъ аллотріоморфныхъ зеренъ плагіоклаза, зеленаго авгита, бурой роговой обманки, обнаруживающей иногда нѣкоторые признаки частнаго идіоморфизма, и магнетита. Всѣ эти составныя части входятъ въ составъ породы прибл. въ равныхъ количествахъ, за исключеніемъ авгита, который нѣсколько уступаетъ въ этомъ отношеніи прочимъ минераламъ; мѣстами господствуетъ роговая обманка. Общій типъ породы можно сравнить съ бербахитомъ съ той лишь разницей, что это порода меланократовая. По минералогическому составу породу можно было-бы назвать магнетитовымъ микродіоритомъ. Принимая во вниманіе также и химическій составъ, я назвалъ-бы породу магнетитовымъ микрогаббродіоритомъ.

Вотъ анализъ этого магнетитоваго микрогаббродіорита(AB),

SiO^2 . . .	0,649		$5{,}2\,\overline{R}O\ 2{,}9\,R^2O^3\ 6{,}5\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,241	0,289	$1{,}79\,\overline{R}O\ R^2O^3\ 2{,}24\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,048		
FeO . . .	0,073		$\alpha = 0{,}90$
CaO . . .	0,276	0,499	$\beta = 125$
MgO . . .	0,152	0,524	
Na^2O . . .	0,021	0,025	
K^2O . . .	0,004		$R^2O : RO = 1 : 20$

*) Эти три группы даютъ вмѣстѣ взятыя $\overset{\mathrm{I}}{R^2}\,\overset{\mathrm{II}}{R^{12}}\,\overset{\mathrm{III}}{R^8}\,Si^{16}O^{57}$, т. е. у насъ имѣется небольшой недохватъ кремнекислоты, который объясняется присутствіемъ воды и возможностью нѣкоторой неточности въ опредѣленіи FeO.

Какъ показываетъ этотъ анализъ, разсматриваемая порода ближе всего подходитъ къ кампфониту, отъ котораго она однако-же отличается бѣдностью щелочами и еще большей основностью. Это такой-же ультраосновной крайній членъ въ ряду щелочноземельныхъ магмъ, какимъ является уртитъ среди магмъ щелочныхъ. Это полусиликатная порода, представляющая новый типъ, какъ по минералогическому, такъ и по химическому составу, и заслуживающая особаго названія. Не желая однако вводить новое слово для обозначенія этой породы, я пока буду называть ее ультраосновнымъ микрогаббро, (или микрогаббродіоритомъ) понимая подъ этимъ названіемъ цѣлое семейство, которое со временемъ, вѣроятно, удастся расчленить.

Третій типъ основныхъ жильныхъ породъ представленъ крайне мелкозернистыми, почти афанитовыми черными жилами въ Супрейскихъ габброноритахъ (№ 11). Это микродіориты, представляющіе аггрегатъ бурой роговой обманки и полевого шпата прибл. въ равныхъ количествахъ или скорѣе съ меланократовымъ характеромъ. При скрещенныхъ николяхъ то, что кажется въ простомъ свѣтѣ отдѣльными зернами, распадается въ мелкозернистый, повидимому, катакластическій аггрегатъ. Я не берусь рѣшить, кажущаяся-ли это катаклаза, или дѣйствительная; замѣчу только, что благодаря ей получается при скрещенныхъ николяхъ псевдопорфировый габитусъ: основной массой служитъ катакластическій аггрегатъ, а порфировидно въ немъ выдѣлены зерна роговой обманки и въ видѣ исключенія — полевого шпата.

Перечисливъ анализъ (см. анал. 2 въ таблицѣ), на эквивалентныя количества, мы получимъ:

SiO^2 . . .	0,768		
Al^2O^3 . . .	0,144	0,162	$6{,}8\,\overline{R}O\ 1{,}6\,R^2O^3\ 7{,}7\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,018		$4{,}25\,\overline{R}O\ R^2O^3\ 4{,}81\,SiO^2$

FeO . . .	0,107	0,653	
CaO . . .	0,251		$\alpha = 1{,}31$
MgO . . .	0,295	0,683	$\beta = 110$
Na^2O . . .	0,025		
K^2O . . .	0,005	0,030	$R^2O : RO = 1 : 21.$

И эта порода представляетъ въ химическомъ отношеніи новый типъ, который такъ относится къ камптониту, какъ шонкинитъ къ габбро, съ той только разницей, что эта порода почти чисто щелочноземельная. Въ числѣ приведенныхъ у меня габбро есть породы очень близкія къ описываемой; ихъ слѣдовало-бы выдѣлить вмѣстѣ съ этой породой въ семейство ультраосновныхъ роговообманковыхъ габбро и микрогаббро.

Довольно близко къ этой породѣ подходятъ и черныя жилы въ крупнозернистомъ габбронoритѣ съ Сольвенско-Супрейскаго водораздѣла. Это тоже роговообманковое микрогаббро; но отъ № 11 эта порода отличается болѣе лейкократовымъ, или вѣрнѣе менѣе меланократовымъ, характеромъ, а также отчасти минералогическимъ составомъ и структурой (см. стр. 138).

Жильная порода № 187:

SiO^2 . . .	0,729		$5{,}9\ \bar{R}O\ 2{,}2\ R^2O^3\ 7{,}3\ SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,176	0,223	$2{,}68\ \bar{R}O R^2O^3\ 3{,}31\ SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,047		
FeO . . .	0,073		$\alpha = 1{,}15$
CaO . . .	0,221	0,561	$\beta = 111$
MgO . . .	0,267	0,589	
Na^2O . . .	0,023		
K^2O . . .	0,005	0,028	$R^2O : RO = 1 : 20$

Несмотря на довольно замѣтныя отличія отъ № 11, а именно по величинѣ коэффиціента кислотности и по отношенію $\bar{R}O : R^2O^3$, эта порода можетъ быть отнесена къ обширному семейству ультраосновныхъ габбро, обнимающему, повидимому, нѣсколько типовъ. Общими характерными признаками этого семейства является богатство щелоч-

ными землями, ничтожное содержаніе щелочей и низкая кислотность.

При первомъ знакомствѣ съ разсматриваемыми микродіоритовыми жилами у меня явилось невольно предположеніе, что онѣ принадлежатъ къ камптонитовой магмѣ, хотя и отличаются отъ типичныхъ камптонитовъ своей структурой. Однако изъ сличенія анализовъ нетрудно было убѣдиться въ томъ, что описанныя здѣсь породы существенно отличаются отъ камптонитовой магмы меньшей кислотностью, ничтожнымъ содержаніемъ щелочей и значительнымъ господствомъ одноокисей надъ полуторными окислами, т. е. меланократовымъ характеромъ.

Ультраосновные конечные продукты, или крайніе члены (Endglieder), дифференціаціи обыкновенно являющіеся въ видѣ тонкихъ жилъ, въ которые внѣдрились эти выжимки при кристаллизаціи обширныхъ магматическихъ басейновъ, распадаются на три типа:

1) ультращелочноземельные микродіориты, микрогаббродіориты, микрогаббро и т. п.; онѣ пріурочены къ основнымъ габбровымъ массивамъ;

2) промежуточные — камптониты;

3) щелочные — уртиты, пріуроченные къ щелочнымъ нефелиносіенировымъ массивамъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что эти типы пользуются бо́льшимъ распространеніемъ, чѣмъ можно думать по имѣющимъ въ литературѣ указаніямъ. Въ доказательство можно привести породы съ Денежкина Камня, а также указать на то, что камптонитовая магма встрѣчается не только въ видѣ типичныхъ порфировыхъ камптонитовъ. Такъ напр. бербахитъ [1]) при ближайшемъ разсмотрѣніи оказывается камптонитовой магмой, въ чемъ легко убѣдиться изъ нижеслѣдующаго сопоставленія.

---

1) H. Rosenbusch. Elem. d. Gesteinsl., p. 219.

Бербахитъ:

SiO^2 . . .	0,794			$4{,}2\,\bar{R}O\,2{,}5\,R^2O^3\,7{,}9\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,203	0,253		$1{,}68\,\bar{R}OR^2O^3\,3{,}16\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,050			
FeO . . .	0,074			$\alpha = 1{,}34$
CaO . . .	0,155	0,334		$\beta = 86$
MgO . . .	0,105		0,422	
Na^2O . . .	0,085	0,088		
K^2O . . .	0,003			$RO^2 : RO = 1 : 3{,}8$

Камптонитъ.

$1{,}5\,\bar{R}OR^2O^3\,2{,}8\,SiO^2$ $R^2O : RO = 1 : 4{,}1$ $\alpha = 1{,}25$

Не могу въ заключеніе не указать на аналогію ультраосновныхъ жилъ съ мелкими жилами грейзена, сопровождающаго нѣкоторые граниты. И тѣ, и другія представляютъ какъ-бы маточный разсолъ кристаллизовавшейся магмы, выжимки, которыя заливаютъ мелкія трещины въ образовавшемся массивѣ и заключаютъ процессъ дифференціаціи и кристаллизаціи магматическаго бассейна.

По минералогическому составу и структурѣ жильныя породы, анализъ которыхъ только что приведенъ, отличаются слѣдующими особенностями. Полевой шпатъ раздробленъ и превращенъ въ катакластическую массу съ отдѣльными болѣе крупными зернами. Желѣзистомагнезіальныя составныя части отличаются разнообразіемъ: главной составной частью являются крупные порфировидные кристаллы безцвѣтнаго пироксена, переходящіе въ бурую роговую обманку; эта послѣдняя образуетъ чешуйчатые агрегаты, иногда занимающіе довольно большую площадь, иногда разбросанные отдѣльными таблицами по полевошпатовымъ участкамъ и по большей части эпигенизирующимъ упомянуты кристаллы пироксена; наконецъ кое-гдѣ попадаются зерна гиперстена.

Остальные типы жильныхъ породъ не изучены мною въ химическомъ отношеніи; поэтому я коснусь ихъ лишь вкратцѣ. Все это діоритовые порфириты или роговообманковые эвпорфириты съ полнокристаллической основной мас-

сой. Порода съ южнаго склона Журавлева Камня (№ 145) представляетъ типъ лейкократовый; основная масса состоитъ изъ господствующаго полевого шпата и подчиненной зеленой роговой обманки; порфировидныя вкрапленія преимущественно представлены кристаллами свѣтлозеленой, отчасти волокнистой роговой обманки, но есть также и полевой шпатъ. Совершенно отличный типъ представляетъ порода съ М. Шегультана (№ 245): это энстатито-роговообманковый порфиритъ, по полнокристаллической основной массѣ котораго, состоящей изъ полевого шпата, зеленой роговой обманки и безцвѣтнаго энстатита, разбросаны длиннопризматическіе кристаллы энстатита.

Афировая[1]) порода съ Быстринскаго увала (248) зеленаго цвѣта, мелкокристаллическая, полосатая съ чередованіемъ лейкократовой и меланократовой фацій. Она тождественна съ мелкозернистыми участками Березовскаго таксита. Роговая обманка имѣетъ въ этой породѣ форму зеренъ; въ образцѣ съ Вересоваго увала (197) она призматическая; самая порода меланократовая и тоже афировая.

На Сольвенско-Супрейскомъ увалѣ есть такіе-же микродіориты (199), какъ и № 248.

Кромѣ того нельзя не отмѣтить порфировидныхъ микродіоритовъ, которые отъ породъ №№ 11 и 187 отличаются присутствіемъ крупныхъ порфировидныхъ вкрапленій бурой роговой обманки съ фіолетовымъ оттѣнкомъ. Полевошпато-роговообманковая основная масса у всѣхъ этихъ породъ катакластическая, какъ въ норитахъ съ Супрейско-Сольвенскаго водораздѣла. Эти породы образуютъ жилы по Супреѣ и относятся слѣд. къ одной категоріи породъ съ жильными габбро, норитами и габбродіоритами.

Кромѣ описанныхъ типовъ среди жильныхъ породъ есть и настоящіе камптониты, примѣромъ которыхъ можетъ служить афанитовая зеленая жила въ Быстрин-

---

1) Афировыми я называю тѣ разности порфировыхъ породъ, въ которыхъ отсутствуютъ порфировидныя вкрапленія.

скомъ габбро № 229. Это афанитовая порода, въ которой микроскопъ обнаруживаетъ зеленую основную массу, состоящую изъ роговой обманки и полевого шпата, и крупныя идіоморфныя вкрапленія желтой роговой обманки. Граница камптонита съ габбро извилистая съ мелкими развѣтвленіями въ сторону габбро; но никакихъ признаковъ сплавленія констатировать нельзя; слѣдуетъ только отмѣтить нѣсколько болѣе темную окраску пограничнаго слоя камптонита и обогащеніе его роговой обманкой (см. табл.).

Подъ микроскопомъ можно ясно констатировать, что порфиритъ представляетъ жилу болѣе молодую, чѣмъ самое габбро: граница извилиста, порфиритъ мѣстами неправильно внѣдряется въ габбро узкими лентами или болѣе широкими участками. При слабомъ увеличеніи мы видимъ однородный зеленый микролитовый фонъ и правильные разрѣзы порфировидныхъ вкрапленій роговой обманки, дихроирующей желтыми и оливковозелеными цвѣтами. При болѣе сильныхъ увеличеніяхъ основная масса распадается на аггрегатъ зеленыхъ микролитовъ и ихъ поперечныхъ разрѣзовъ съ одной стороны и безцвѣтныхъ полевошпатовыхъ зеренъ (и микролитовъ) съ другой. Основная масса полнокристаллическая.

Порода, въ которой проходитъ эта жила относится къ категоріи габбродіоритовъ съ зеленой роговой обманкой и почти безцвѣтнымъ діаллагомъ.

Сіенитодіоритовыя породы.

Сіенито-діоритовыя породы выступаютъ по окраинамъ Денежкинскаго массива или въ болѣе или менѣе обособленныхъ отрогахъ. Эти породы встрѣчены мною на Чуркахъ, на Бѣлкинскомъ увалѣ, на Березовкѣ и въ Березовскомъ увалѣ, на Черной Сопкѣ и въ нѣк. друг. мѣстахъ. Общимъ признакомъ этихъ породъ является то, что въ нихъ имѣется какъ ортоклазъ, такъ и плагіоклазъ, такъ что онѣ явля-

ются промежуточными членами между діоритами и сіенитами, а отчасти и габбро. Желѣзисто-магнезіальной составной частью является роговая обманка, одна или вмѣстѣ съ пироксеномъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и біотитъ. По ровой обманкѣ всѣ эти породы распадаются на два типа: въ однихъ зеленая, въ другихъ бурая роговая обманка. Сложеніе обыкновенно крупнозернистое.

Изъ этихъ породъ разсмотримъ слѣдующія:

Особенно интереснымъ представляется такситъ съ Березовки. По минералогическому и химическому составу это сіенитодіоритъ; особенность его заключается въ томъ что онъ представляетъ типичный такситъ, какъ можно убѣдиться изъ разсмотрѣнія соотвѣствующей фигуры. На ней изображена господствующая разность этого таксита, а именно та, въ которой преобладаютъ крупнозернистые участки, которымъ подчинены участки мелкозернистые, играющіе роль какъ-бы включеній; но попадается разновидность и съ обратнымъ отношеніемъ между крупнозернистыми и мелкозернистыми участками, а иногда, какъ напр. между Ельцовской и Березовскимъ уваломъ, мелкозернистые участки совершенно вытѣсняютъ крупнозернистые и роговая обманка почти совершенно вытѣсняетъ полевой шпатъ, такъ что получается мелкозернистый полевошпатовый амфиболитъ (№ 256). Структура крупнозернистыхъ участковъ гранитовидная съ частымъ идіоморфизмомъ нѣкоторыхъ недѣлимыхъ; мелкозернистые участки имѣютъ микрогранитовую структуру и тождественны съ нѣкоторыми изъ жильныхъ микродіоритовъ. Составъ породы очень простъ: ортоклазъ, зеленая (компактная) роговая обманка, магнитный желѣзнякъ, а въ крупнозернистыхъ участкахъ кое-гдѣ аггрегаты прямоугольныхъ таблицъ бураго біотита. Полевой шпатъ по большей части нѣсколько мутный; опредѣленіе уд. в. полевого шпата при помощи жидкости Тулэ показало, что въ составъ породы входятъ прибл. въ равныхъ количествахъ ортоклазъ (уд. в. 2.571 и немного — 2.585) и олигоклазъ (уд. в. 2.645). Роговая обманка въ

крупныхъ недѣлимыхъ заключаетъ иногда неправильное ядро свѣтлой, почти безцвѣтной роговой обманки.

О различіи химическаго состава крупнозернистыхъ и мелкозернистыхъ участковъ можно судить по прилагаемымъ анализамъ. Эти различія таковы, что онѣ отразились только на относительныхъ количествахъ амфибола и полевого шпата, но не повлекли за собою измѣненія въ минералогическомъ составѣ. Подробный разборъ этихъ анализовъ данъ ниже, въ отдѣлѣ о диффенренціаціи.

Такситовый сіенитодіоритъ съ Березовки (№ 249).

	Крупнозернистые участки.	Мелкозернистые участки.
SiO^2	53.58 %	49.50 %
Al^2O^3	19.78	19.61
Fe^2O^3	3.91	2.38
FeO	2.76	6.66
CaO	7.55	10.75
MgO	3.01	5.28
Na^2O	5.33	4.99
K^2O	3.61	2.35
H^2O	0.65	0.64
Сумма	100.18	102.20

Другой областью развитія діоритовъ и сіенитодіоритовъ является Черная Сопка. Здѣсь есть породы съ зеленой роговой обманкой (351) и есть породы съ бурой, нѣсколько видоизмѣненной, слюдой и съ бурой обманкой (355), есть породы болѣе меланократоваго или наоборотъ болѣе лейкократоваго типа. Но общимъ ихъ признакомъ является идіоморфизмъ крупныхъ призматическихъ кристалловъ полевого шпата, налагающій на эти породы характеръ керсантитовый.

Третьимъ райономъ діоритовыхъ и сіенитодіоритовыхъ породъ является Чурокъ. Тамъ на вершинѣ и въ розсыпяхъ нѣкоторыхъ склоновъ можно встрѣтить настоящіе зернистые діориты съ мутнымъ полевымъ шпатомъ и

съ зеленой роговой обманкой (№ 137) и нѣкоторыя другія разности. Такъ напр. къ другому типу принадлежитъ порода съ Б. Чурка (№ 140); въ ней полевой шпатъ образуетъ общій мелкозернистый фонъ, на которомъ выдѣляются крупныя широкія, иногда почти какъ-бы порфировидныя, вкрапленія, зеленой компактной роговой обманки, на концахъ всегда измочаленной и какъ-бы волокнистой.

Къ числу уваловъ, сложенныхъ изъ діоритовыхъ и сіенитодіоритовыхъ породъ должны быть также отнесены Бѣлкинскій и Березовскій увалы, сложенные изъ слюдяныхъ сіенитодіоритовъ, къ болѣе подробному изслѣдованію которыхъ я б. м. вернусь впослѣдствіи.

Метаморфизація и катакластическія явленія.

Представители габбровой формаціи Денежкина Камня въ общемъ отличаются свѣжестью и отсутствіемъ рѣзкихъ слѣдовъ метаморфизаціи. Есть однако-же примѣры и болѣе или менѣе ясной гидрохимической метаморфизаціи и катакластическихъ явленій. Наиболѣе распространеннымъ случаемъ гидрохимической метаморфизаціи является серпентинизація оливина, о которой было уже сказано при описаніи дунитовъ. Пироксеновыя составныя части отличаются отсутствіемъ гидрохимической метаморфизаціи. То-же самое слѣдуетъ сказать и о полевыхъ шпатахъ, которые однако-же представляютъ иногда въ этомъ отношеніи и исключенія, правда очень рѣдкія.

Однимъ изъ такихъ рѣдкихъ примѣровъ гидрохимической метаморфизаціи можетъ служить № 241, съ конца Быстринскаго увала, обращеннаго къ Бѣлкинскому увалу. Въ этомъ оливиновомъ габбро полевой шпатъ настолько сильно пелитизированъ, что является совершенно мутнымъ, полупрозрачнымъ, между тѣмъ какъ обыкновенно полевошпатовая составная часть отличается стекловатой чистотой и свѣжестью. Въ этомъ габбро интересны коррозіонныя зоны: всѣ зерна оливина и діаллага окружены въ мѣстѣ

соприкосновенія съ полевымъ шпатомъ болѣе или менѣе широкой каймой зеленой компактной роговой обманки.

За то явленія магматической метаморфизаціи пользуются въ описываемой плутонической формаціи очень широкимъ распространеніемъ. Мнѣ неоднократно приходилось указывать примѣры магматическаго обростанія оливина и пироксеновъ роговой обманкой. Могу прибавить, что иногда этотъ процессъ магматической амфиболизаціи пироксена совершается въ такомъ масштабѣ, что пироксеновая порода превращается въ пироксено-амфиболовую или даже въ амфиболовую. Такъ напр. порода № 137а съ М. Чурка является такимъ магматическимъ эпигаббровымъ метадіоритомъ. Это конечно не единственный примѣръ; подобныхъ случаевъ можно было-бы указать немало.

Во многихъ отношеніяхъ заслуживаютъ вниманія катакластическія явленія въ различныхъ представителяхъ Денежкинской плутонической формаціи.

Катакластическіе габбро пріурочены къ басейнамъ Талой, Сольвы и Супреи. Сюда относятся описанные выше слоистые форелленштейны средняго теченія Талой (№ 178) — жильные габбро, габбронориты и габбродіориты съ водораздѣла Супрея - М. Сольва (№№ 187, 188). Эти послѣдніе представляютъ замѣтное разнообразіе, какъ по относительнымъ количествамъ главныхъ составныхъ частей, такъ и по желѣзистомагнезіальнымъ минераламъ, входящимъ въ ихъ составъ. Авгитъ и діаллагъ встрѣчаются въ нѣкоторыхъ разновидностяхъ, причемъ діаллагъ обыкновенно переходитъ въ обростающую его зеленую или бурую роговую обманку. Наиболѣе распространенной-же желѣзистомагнезіальной составной частью является гиперстенъ, часто въ очень крупныхъ зернахъ и таблицахъ. Въ нѣкоторыхъ препаратахъ есть большія, хотя и немногочисленныя, зерна оливина. Но наиболѣе характерной для этихъ жильныхъ габбро составной частью является бурая роговая обманка. По наличности тѣхъ или другихъ изъ этихъ составныхъ частей можно установить цѣлый рядъ

разновидностей. Во всѣхъ этихъ породахъ, также какъ и во многихъ другихъ наблюдаются катакластическія явленія. Выше былъ описанъ катакластическій пироксенитъ; но обыкновенно пироксены и амфиболы не тронуты или мало тронуты катаклазой; зато полевой шпатъ обнаруживаетъ во многихъ случаяхъ явленія болѣе или менѣе полнаго раздробленія, такъ что получается совершенно мозаичная или настоящая цементная полевошпатовая масса. Я уже имѣлъ случай указать на то, что эти катакластическія явленія, по всей вѣроятности, относятся къ явленіемъ протокластическимъ, т. е. что раздробленіе имѣло мѣсто въ кристаллизующейся или только-что кристаллизовавшейся породѣ. Быть можетъ здѣсь играло роль давленіе, подъ которымъ происходила кристаллизація, быть можетъ движенія застывающей или застывшей массы. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ катаклаза могла произойти и вторично, но тоже вслѣдствіе магматическихъ процессовъ, напр. вслѣдствіе магматическаго перехода оливина или пироксена въ роговую обманку. Такъ напр. если допустить, что вслѣдствіе освобожденія еще горячей породы отъ давленія, или вслѣдствіе вторичнаго ея прогрѣванія пироксенъ и оливинъ начали сплавляться съ полевымъ шпатомъ, и если образованіе при этомъ коррозіонной каймы роговой обманки связано съ увеличеніемъ объема, то кристаллизація этой роговой обманки и могла произвести катакластическое раздробленіе хрупкой полевошпатовой составной части,

Выше были уже описаны примѣры катакластическихъ породъ, какъ среди полосатыхъ трапповыхъ гранулитовъ и т. п. породъ, такъ и среди крупнозернистыхъ жильныхъ габбро. У этихъ послѣднихъ катакластическія явленія наблюдаются особенно часто въ тѣхъ разностяхъ, которыя болѣе или менѣе богаты роговой обманкой. Вообще гигантоплазматическія породы (діоритонориты и габбродіориты), какъ можно судить по образцамъ съ Супреи, отличаются отъ нормальнаго габбро въ двухъ отношеніяхъ: 1) по составу это діоритонориты и норитодіориты; 2) по структурѣ

— это катакластическія породы. Результатомъ катаклазы является псевдопорфировая структура, возникающая благодаря тому, что крупные кристаллы, каждый въ отдѣльности или небольшими группами, окружены болѣе или менѣе широкой мозаичной катакластической каймой.

Плагіоклазы образуютъ очень большія зерна, по своимъ размѣрамъ значительно превосходящіе поле зрѣнія микроскопа. Динамометаморфная изогнутость въ нихъ очень рѣзка и отличается иногда большой сложностью.

Нѣкоторые примѣры этихъ катакластическихъ породъ представлены на таблицахъ I—V.

Желѣзистомагнезіальная составная часть представлена тремя минералами: розовымъ гиперстеномъ, безцвѣтнымъ или слегка желтозеленоватымъ авгитомъ и бурой роговой обманкой. Гиперстенъ, которому принадлежитъ господство, образуетъ очень широкія неправильныя зерна или таблицы, по краямъ переходящія въ кайму зеленой или бурой роговой обманки. Такое-же обволакиванье роговой обманкой, полное или частное, наблюдается и на неправильныхъ изъѣденныхъ кристаллахъ авгита. Роговая-же обманка часто встрѣчается въ кристаллахъ съ значительной долей идіоморфизма, что указываетъ, въ связи съ упомянутымъ обволакиваньемъ, на болѣе позднее ея образованіе сравнительно съ пироксенами.

Мозаичная ложная основная масса въ нѣкоторыхъ случаяхъ представляется однородной мелкозернистой, въ другихъ она заключаетъ болѣе или менѣе крупные остатки отъ полевошпатовыхъ кристалловъ въ видѣ какъ-бы порфировидныхъ вкрапленій и поэтому имѣетъ характеръ псевдопорфировой основной массы.

Другой интересный примѣръ катаклазы представляетъ катакластическій габбродіоритъ, изъ валуновъ по С. Шарпу (№ 147). Порода состоитъ изъ двухъ слоевъ: одного лейкократоваго и одного меланократоваго; кромѣ того съ одной стороны за лейкократовымъ слоемъ есть небольшой участокъ новаго меланократоваго слоя, отдѣленнаго отъ лейкократоваго узкой эпидотовой полосой.

Въ меланократовомъ слоѣ господствующей составной частью является зеленая роговая обманка, образующая то аггрегаты сравнительно небольшихъ пластинокъ и зеренъ, то отдѣльныя крупныя пластинки, то наконецъ новообразованіе вокругъ діаллага. Этотъ послѣдній является въ видѣ крупныхъ корродированныхъ зеренъ, эпигенизированныхъ снаружи роговой обманкой. Аггрегаты роговой обманки, повидимому, динамометаморфнаго происхожденія.

Лейкократовый слой состоитъ почти исключительно изъ полевого шпата. Благодаря рѣзко выраженной катакластической структурѣ порода пріобрѣтаетъ ложно-порфировидный габитусъ, ясно выступающій макроскопически и подъ микроскопомъ безъ верхняго николя: намъ при этомъ представляется стекловатопрозрачная безцвѣтная основная масса, въ которую вкраплены полупрозрачные сѣрые кристаллы. Эти послѣдніе принадлежатъ пелитизированнымъ плагіоклазамъ, т. е. первоначальной составной части лейкократоваго слоя. Основная масса при скрещенныхъ николяхъ распадается на мозаичный аггрегатъ неправильныхъ зеренъ — новообразованій.

Къ числу катакластическихъ разностей относятся и очковые трапповые гранулиты (роговообманковые) съ Супреи, одинъ изъ которыхъ изображенъ на табл. VI. Это породы того-же состава, что микродіориты съ бурой роговой обманкой или жильныя роговообманковыя габбро, но отличающіяся рѣзко катакластической полевошпатовой или полевошпато-роговообманковой основной массой и порфировидными кристаллами бурой роговой обманки, которая и обусловливаетъ очковую структуру. Катаклаза и здѣсь б. м. является лишь протокластической структурой.

Явленія дифференціаціи въ Денежкинской палеоплутонической формаціи.

При описаніи различныхъ породъ, слагающихъ габбро-пироксенито-дунитовую формацію Денежкина Камня уже нѣ-

сколько разъ приходилось затрагивать нѣкоторые вопросы дифференціаціи. Приходилось дѣлать это мимоходомъ; а потому мнѣ представляется нелишнимъ обратить вниманіе на нѣкоторые изъ этихъ вопросовъ еще разъ. Однимъ изъ наиболѣе рѣзкихъ примѣровъ дифференціаціи являются полосатыя габбро. На этихъ породахъ вполнѣ подтверждаются высказанныя мною [1]) положенія о томъ, что дифференціація въ основныхъ своихъ чертахъ сводится къ антагонизму полевошпатовыхъ и желѣзистомагнезіальныхъ минераловъ. Различныя вышеописанныя полосатыя габбро ясно доказываютъ это основное явленіе дифференціаціи и цѣлымъ рядомъ примѣровъ иллюстрируютъ то обстоятельство, что кристаллизація можетъ остановить дифференціацію на различныхъ стадіяхъ, наконецъ свидѣтельствуютъ въ пользу того, что дифференціація произошла до достиженія магмою того уровня, на которомъ завершилось ея застываніе и кристаллизація. Съ точки зрѣнія дифференціаціи нельзя не обратить вниманія на слѣдующіе пункты:

1) Магнитный желѣзнякъ и хромистый желѣзнякъ принадлежатъ двумъ различнымъ химическимъ и минералогическимъ кобинаціямъ: первый пріуроченъ къ габбро, а второй къ дунитамъ.

2) Дифференціація полосатыхъ габбро должна была произойти до изверженія магмы, или, вѣрнѣе сказать, не въ томъ мѣстѣ, гдѣ произошло остываніе этой магмы, что ясно слѣдуетъ изъ сложной полосатости, расположенія и характера полосъ. На это обстоятельство было уже указано Гики и Тилемъ по поводу полосатыхъ габбро съ острова Скай. По моему мнѣнію этотъ взглядъ вполнѣ справедливъ и представляетъ большую важность для сужденія объ явленіяхъ дифференціаціи. Для меня лично особенно интереснымъ представляется то обстоятельство, что полосатая структура габбро можетъ быть объяснена только при допущеніи, что

---

1) Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Изслѣдованія по теоретической петрографіи . . . .

при извѣстныхъ условіяхъ въ интрузивной магмѣ полевошпатовая и желѣзистомагнезіальная жидкости обладаютъ неполной смѣшиваемостью, являются до нѣкоторой степени нерастворимыми другъ въ другѣ и образуютъ эмульсію. Изъ этихъ эмульсій и получаются разныя такситовыя породы.

3) Изъ основной магмы можетъ произойти выдѣленіе магнитнаго желѣзняка въ большомъ масштабѣ.

4) Мелкія жилы, представляющія конечные продукты дифференціаціи, относятся къ особому типу ультраосновныхъ богатыхъ щелочными землями и бѣдныхъ щелочами магмъ.

5) Денежкинскій массивъ представляетъ примѣръ расположенія породъ, который противорѣчитъ взгляду многихъ петрографовъ, по которому основные продукты дифференціаціи магмы въ массивѣ должны залегать въ наружныхъ его частяхъ, а средніе и болѣе кислые во внутреннихъ, согласно предполагаемому охлаждающему вліянью на дифференціацію массива породъ, окружающихъ его снаружи. Въ данномъ случаѣ, гдѣ также есть полное основаніе считать всѣ породы массива и его отроговъ за продукты расщепленія одной родоначальной магмы, мы видимъ діаметрально противоположное расположеніе породъ: центральная часть массива Денежкина Камня образована дунитами, главная часть массива сложена изъ различныхъ представителей габбровой формаціи, а въ нѣкоторыхъ отрогахъ и сосѣднихъ съ Денежкинымъ Камнемъ увалахъ мы встрѣчаемъ уже діориты и сіенитодіориты.

Сравненіе анализовъ свѣтлаго и темнаго магнетитоваго габбро (см. стр. 106) показываетъ, что дифференціація, выражающаяся въ обогащеніи породы желѣзистомагнезіальной составной частью и магнитнымъ желѣзнякомъ, заключается въ уменьшеніи содержанія кремнекислоты, глинозема и извести и въ возростаніи содержаніи желѣза (а именно закиси) и магнезіи. Особенно интересно отмѣтить здѣсь паралеллизмъ въ измѣненіи содержанія магнезіи и закиси желѣза и антагонизмъ извести и магнезіи. Отношенія между известью и магнезіей въ изверженныхъ по-

родахъ довольно сложны. Въ общемъ можно отмѣтить, что въ породахъ основныхъ, гдѣ, какъ въ данномъ случаѣ, известь пріурочена къ полевошпатовой составной части, измѣненія въ содержаніи извести и магнезіи діаметрально противоположно; въ породахъ кислыхъ, гдѣ известь является составной частью пироксеновъ и амфиболовъ, измѣненія въ ея содержаніи идутъ рука объ руку съ магнезіей; въ породахъ среднихъ, гдѣ известь играетъ двоякую роль, распредѣляясь между полевошпатовой и желѣзистомагнезіальной составными частями, ея отношенія къ магнезіи и щелочамъ болѣе сложны — и тамъ необходимо отдѣлять известь полевошпатовую (chaux feldspathisable по Michel-Lévy) отъ извести бисиликатной.

Магнетитовыя выдѣленія въ Денежкинскомъ габбро заслуживаютъ особеннаго вниманія въ двухъ отношеніяхъ: во первыхъ онѣ представляютъ рѣзкій и несомнѣнный примѣръ магматическаго происхожденія желѣзной руды; во-вторыхъ онѣ являются рѣдкимъ примѣромъ выдѣленія магнетита, а не титаномагнетита, изъ основной магмы.

Въ Березовскомъ такситѣ (см. стр. 142) дифференціація выразилась въ томъ, что мелкозернистые участки, которые являются ранними по времени кристаллизаціи, содержатъ меньше кремнекислоты и щелочей, но больше щелочныхъ земель. Слѣд. здѣсь наблюдается случай расщепленія на болѣе основную щелочноземельную и болѣе кислую, относительно щелочную, магму. Въ широкомъ смыслѣ слова порода по валовому составу подходитъ подъ типъ діоритовъ; но, какъ можно убѣдиться изъ нижеслѣдующихъ анализовъ, мелкозернистые участки слѣдуетъ отнести къ щелочнымъ діабазамъ (базальтамъ), между тѣмъ какъ крупнозернистые участки слѣдуетъ назвать щелочнымъ діоритомъ или, что будетъ правильнѣе, выдѣлить въ особый типъ основнаго сіенитодіорита. Въ виду господства крупнозернистыхъ участковъ я называю всю породу сіенитодіоритомъ. Этотъ сіенитодіоритъ и по

характеру полевого шпата, и по химическому составу, является основнымъ роговообманковымъ монцонитомъ.

Мелкозернистые участки изъ Березовскаго таксита № 249 a.

SiO^2 . . .	0,879		$5\,\bar{R}O\,2\,R^2O^3\,8{,}8\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,189	0,203	$2{,}5\,\bar{R}O\,R^2O^3\,4{,}4\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,014		
FeO . . .	0,080		$\alpha = 1{,}59$
CaO . . .	0,189	0,399	$\beta = 80$
MgO . . .	0,130	0,504	
Na^2O . . .	0,084		
K^2O . . .	0,021	0,105	$R^2O : RO = 1 : 3{,}8$

Крупнозернистые участки изъ Березовскаго таксита № 249 b.

SiO^2 . . .	0,893		$3{,}7\,\bar{R}O\,2{,}2\,R^2O^3\,8{,}9\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,193	0,217	$1{,}68\,\bar{R}O R^2O^3\,4{,}04\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,024		
FeO . . .	0,038	0,247	$\alpha = 1{,}74$
CaO . . .	0,134	0,371	$\beta = 65$
MgO . . .	0,075		
Na^2O . . .	0,086	0,124	
K^2O . . .	0,038		$R^2O : RO = 1 : 2$

Березовскій такситъ побуждаетъ меня затронуть здѣсь въ общихъ чертахъ вопросъ о такситахъ, впервые возникшій у меня по поводу изученія олонецкихъ „туфовыхъ“ порфиритовъ. Со времени этого перваго знакомства съ интереснымъ типомъ породъ, который я обозначаю названіемъ „такситовъ“, я неоднократно имѣлъ случай возвращаться къ этому вопросу. Мой собственный опытъ и почерпнутыя изъ литературы свѣдѣнія убѣждаютъ меня въ томъ, что такситы представляютъ типъ, гораздо болѣе распространенный, чѣмъ я первоначально думалъ, и что онъ заслуживаетъ подобающаго мѣста въ нашихъ классификаціяхъ. Оставляя монографическую обработку этого вопроса до дру-

гого времени, когда у меня будетъ собранъ болѣе обширный матеріалъ, чѣмъ тотъ которымъ я располагаю въ настоящее время, я хотѣлъ-бы здѣсь лишь вкратцѣ остановиться на нѣсколькихъ пунктахъ, выясненіе которыхъ представляется мнѣ желательнымъ.

1) Такситы несомнѣнно представляютъ одинъ изъ частныхъ, — хотя и очень крупныхъ — случаевъ, шлировъ понимая этотъ терминъ въ самомъ широкомъ значеніи слова; но достаточно просмотрѣть описаніе и классификацію шлировъ какъ у самого Рейера, такъ и у Циркеля, чтобы убѣдиться въ томъ, что такситы не укладываются въ рамки установленныхъ типовъ шлировъ. Ближе всего такситы подходятъ къ конституціоннымъ шлирамъ и къ гомэогеннымъ включеніямъ Лакруа; но и отъ нихъ такситы отличаются существенными признаками, а именно болѣе или менѣе значительной однородностью распредѣленія шлировыхъ участковъ по такситовой породѣ и невозможностью разграниченія участковъ, которые слѣдуетъ принять за включенія, отъ тѣхъ, которые должны быть разсматриваемы какъ основная, т. ск. материнская, часть породы. Такситовое построеніе породы изъ двухъ разнородныхъ участковъ можно приравнять къ пегматитовымъ или пойкилитическимъ проростаніямъ въ противоположность настоящимъ, хотя-бы и многочисленнымъ, включеніямъ въ тѣсномъ смыслѣ слова.

2) Такситовая структура является слѣдствіемъ дифференціаціи, распаденія магмы, до или во время кристаллизаціи, на двѣ различныя комбинаціи не въ видѣ двухъ болѣе или менѣе значительныхъ обособленныхъ массъ, которыя дали-бы начало двумъ разнымъ породамъ, а въ видѣ эмульсіи. Здѣсь важенъ во-первыхъ самый фактъ происхожденія такситовой структуры благодаря дифференціаціи и во-вторыхъ то обстоятельство, что такситовая порода такъ-же равномѣрно построена изъ такситовыхъ участковъ, какъ всякая изверженная порода построена изъ минераловъ. Это послѣднее обстоятельство и находитъ себѣ вы-

раженіе въ терминѣ „бисоматическія“ породы, которымъ я отличаю такситы отъ обыкновенныхъ типовъ изверженныхъ породъ моносоматическихъ.

3) Такситы по характеру сочетанія такситовыхъ участковъ распадаются на атакситы, евтакситы и т. д. Гораздо важнѣе тѣ два подраздѣленія такситовъ, которыя основаны на характерѣ различія между такситовыми участками данной породы. Съ этой точки зрѣнія всѣ такситы распадаются на два типа: структурные и конституціонные такситы. Въ первыхъ компоненты отличаются только структурой, напр. крупностью зерна, какъ въ Березовскомъ такситѣ, въ Супрейскомъ такситовомъ габбро и т. д. Происхожденіе этихъ такситовъ мнѣ не совсѣмъ ясно: возможно что въ однихъ случаяхъ мы имѣемъ дѣло съ эндогенными включеніями той-же самой породы, разломанными и частью резорбированными или равномѣрно распредѣленными по всей породѣ въ дальнѣйшія стадія ея кристаллизаціи. Возможно, что въ другихъ случаяхъ мы имѣемъ дѣло съ подобіемъ мезостазиса въ крупномъ масштабѣ и съ полнокристаллическимъ строеніемъ мезостазиса; это моглобы напр. имѣть мѣсто въ томъ случаѣ, еслибъ кристаллизація данной породы произошла въ два пріема съ перерывомъ и съ нѣкоторымъ измѣненіемъ условій кристаллизаціи, но при условіи завершенія обѣихъ фазъ кристаллизаціи въ условіяхъ интрателлурическихъ интрузивныхъ магмъ. Этотъ типъ такситовъ представлялъ-бы въ такомъ случаѣ примѣръ двухъ рѣзко обособленныхъ фазъ кристаллизаціи у интрузивной породы, т. е. то, что по представленіямъ французскихъ петрографовъ, ими теперь оставленнымъ, разсматривалось какъ общій случай [1]). Конституціонные такситы интересны съ генетической точки зрѣнія и какъ иллюстрація реальности нѣкоторыхъ положеній и пред-

1) См. также объясненіе евтакситовой структуры липаритовъ, данное Иддингсомъ.

ставленій о дифференціаціи. Въ конституціонныхъ такситахъ всегда находитъ себѣ рѣзкое выраженіе стремленіе диффенцирующейся магмы къ распаденію на лейкократовую и меланократовую, или въ конечномъ результатѣ на щелочную и желѣзистомагнезіальную, комбинаціи. Существованіе конституціонныхъ такситовъ, и въ особенности вполнѣ дифференцированныхъ типовъ, служитъ на мой взглядъ однимъ изъ рѣзкихъ доказательствъ реальности представленій объ антагонизмѣ щелочныхъ и желѣзистомагнезіальныхъ комбинацій при дифференціаціи магмы. Надо думать, что эти двѣ комбинаціи въ интрузивной магмѣ, пропитанной водяными парами, находящейся внутри земной коры подъ нѣкоторымъ давленіемъ, являются нерастворимыми другъ въ другѣ, т. е. что получается настоящая эмульсія въ гигантскомъ размѣрѣ. Такое представленіе нашло себѣ уже примѣненіе у Бекстрёма для объясненія происхожденія нѣкоторыхъ шаровидныхъ структуръ; по отношенію къ этимъ послѣднимъ примкнулъ и я уже раньше къ объясненію Бекстрёма. Такситы, и въ особенности полосатыя габбро, представляются мнѣ тѣми случаями, которые доказываютъ реальное существованіе въ процессахъ дифференціаціи явленіи расщепленія смѣсей жидкостей, впервые выдвинутыхъ также Бекстрёмомъ.

Съ этой точки зрѣнія такситовое строеніе полосатыхъ и нѣкоторыхъ иныхъ изъ описанныхъ породъ свидѣтельствуетъ въ пользу того, что кристаллизація этихъ породъ завершилась не въ одинъ пріемъ, не при неизмѣнныхъ условіяхъ: мы имѣемъ для этихъ породъ явное доказательство по крайней мѣрѣ двухъ фазъ въ ихъ кристаллизаціи, и притомъ фазъ, повидимому, продолжительныхъ, обособленныхъ, вѣроятно существенно отличныхъ по нѣкоторымъ изъ условій кристаллизаціи, хотя обѣ фазы и укладываются вполнѣ въ рамки интрателлурической кристаллизаціи. Одна изъ этихъ фазъ, вѣроятно, совпадаетъ съ нѣкоторымъ періодомъ покоя, во время котораго могли произойти въ магмѣ явленія расщепленія; другая, вѣроятно, совпадаетъ

или съ другимъ періодомъ покоя, послѣ перемѣщенія магмы болѣе или менѣе далеко отъ первоначальнаго мѣста ея залеганія, или, что вѣроятнѣе, если имѣть въ виду вышеописанныя протокластической структуры, съ періодомъ движенія. Потвержденіемъ этого представленія является существованіе во многихъ изъ описанныхъ здѣсь габбро коррозіонныхъ зонъ и въ особенности магматическое обростаніе пироксеновъ роговой обманкой. Очевидно, послѣ кристаллизаціи пироксена, а м. б. и всей пироксеновой породы, наступили такія условія, которыя не только сдѣлали возможнымъ кристаллизацію роговой обманки, но вызвали даже резорбированіе пироксена съ кристаллизаціей на его счетъ роговой обманки. Каковы эти условія, въ настоящее время, когда условія кристаллизаціи этихъ минераловъ намъ еще слишкомъ мало извѣстны, сказать невозможно, не рискуя вращаться исключительно въ сферѣ гипотетическихъ представленій. Одно только можно утверждать почти съ увѣренностью, а именно, что въ этихъ условіяхъ измѣненія химическаго состава магмы играютъ подчиненную роль, или б. м. даже не играютъ никакой роли, что, напротивъ, первенствующая роль выпадаетъ здѣсь на долю водяныхъ паровъ и другихъ газовъ и на извѣстныя сочетанія въ измѣненіяхъ температуры и давленія. Мнѣ кажется, что для магматическаго обростанія пироксена роговой обманкой существенное значеніе должно имѣть и существованіе жидкой полевошпатовой фазы вокругъ уже выдѣлившихся кристалловъ пироксена. Этимъ между прочимъ объясняется б. м. и то обстоятельство, что въ эффузивную фазу кристаллиціи роговая обманка не образуется и даже расплавляется, давая начало аггрегатамъ пироксена и магнетита. Дѣло въ томъ, что порядокъ кристаллизаціи въ эффузивной и интрателлурической фазахъ кристаллизаціи діаметрально противоположны: въ первой полевошпатовый элементъ кристаллизуется до желѣзистомагнезіальнаго, во второмъ наоборотъ; поэтому въ первой и отсутствуетъ вышеуказанное обстоятельство, которое б. м. является однимъ изъ условій кри-

сталлизаціи роговой обманки. Впрочемъ все это, конечно, только догадки.

Въ отдѣлахъ „Полосатыя габбро“ и „Жильная формація“ затронуты еще и другіе интересные вопросы дифференціаціи; во избѣжаніе повтореній отсылаю къ страницамъ 101, 105, 122, 137 и нѣкоторымъ другимъ.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Экскурсія изъ Всеволодоблагодатска на Кутимскій заводъ.

Таблица анализовъ. Высоты.

Экскурсія черезъ сѣверный Уралъ съ Сольвы на Кутимъ.

При производствѣ геологическихъ изслѣдованій въ Южно-Задерской Дачѣ Верхотурскаго уѣзда лѣтомъ 1899 г. мнѣ пришлось совершить трехдневную экскурсію черезъ Уралъ по такъ называемой Вогульской дорогѣ. Мѣстность эта дикая, пустынная и мало доступная. Несмотря на то, что заранѣе были посланы люди для расчистки дороги, мы подвигались очень медленно и не разъ принуждены были слѣзать съ лошадей. Дорога, по которой мы ѣхали, извѣстна лишь Вогуламъ и немногимъ заозерскимъ проводникамъ, изрѣдка проводившимъ по ней партіи рабочихъ. На Кутимскомъ заводѣ, куда мы спустились съ перевала, объ этой дорогѣ не знали и сначала никакъ не могли понять, откуда мы пріѣхали.

Экскурсію черезъ Уралъ я совершилъ въ обществѣ профессора В. Галловея изъ Кардиффа и его сыновей; проводникомъ служилъ намъ крестьянинъ села Всеволодоблагодатска, А. Н. Лопатинъ, превосходно знающій Заозерье и сосѣднія части Урала.

Выѣхавъ съ платиноваго пріиска на М. Сольвѣ, на зап. склонѣ Денежкина Камня, 9-го Августа въ 10 ч. у. мы въ 12 1/4 ч. были у дороги, пересѣкающей здѣсь пограничную линію и направляющейся на Уралъ. До перевала мы доѣхали въ 1 3/4 часа, а въ 2 ч. 20 м. были у

„второго ключика“, т. е. у второго ручья, пересѣкающаго дорогу, гдѣ и сдѣлали привалъ. Отсюда мы направились дальше, пересѣкли рѣчку Малый Поймуръ и черезъ 2 ч. 10 м. доѣхали до рѣки Большого Поймура, на лѣвомъ берегу котораго и расположились лагеремъ.

Дорога все время идетъ лѣсной тропой, которая становится нѣсколько шире тамъ, гдѣ она соединяется съ Вогульской санной дорогой. Высота перевала незначительна: 2057—2152 ф.; въ этомъ мѣстѣ Поясовой хребетъ значительно понижается, высокій гребень Бѣлаго Камня, — какъ того, который лежитъ къ югу, такъ и того, который тянется къ сѣверу отъ перевала, — здѣсь какъ-будто обрывается: если съ запада, напр. съ р. Кутима, смотрѣть на перевалъ, то получается впечатлѣніе какъ-бы перерыва въ грядѣ, какъ-бы глубокой лѣсистой сѣдловины. Это обстоятельство, въ связи съ густымъ лѣсомъ, покрывающимъ всю эту часть хребта, а слѣд. и отсутствіе какого-бы то ни было вида съ перевала, являются причиною того, что перевалъ остается почти незамѣченнымъ при переѣздѣ черезъ него; только измѣненіе направленія уклона, пологаго и потому не очень рѣзкаго, свидѣтельствуетъ о томъ, что вы переправились черезъ перевалъ. Почти вся дорога отъ грани до Поймура представляется болѣе или менѣе болотистой. Есть и сухіе участки, но преобладаютъ топкія мѣста, особенно по сосѣдству съ ручейками, пересѣкающими дорогу. Иногда дорога становится настолько топкой, что лошадь вязнетъ по калѣно и даже болѣе, и подчасъ приходится слѣзать съ лошадей. Тѣмъ не менѣе это не настоящее болото; подъ такой грязью слышенъ удара подковы о камень; весь склонъ хребра покрытъ камнями, т. е. представляетъ обычную для здѣшнихъ горъ розсыпь, покрытую тонкой растительной почвой. Я полагаю, что болотистость обусловлена здѣсь исключительно обиліемъ осадковъ, особенно обиліемъ воды отъ таянія снѣга; недостаточное испареніе и недостатокъ естественнаго дренажа превращаютъ почву въ тонкую торфянисто-глинистую грязь;

осушить эту мѣстность, особенно вдоль желѣзной дороги, еслибъ таковую здѣсь провели, по моему будетъ нетрудно.

Нигдѣ по пути не выступаютъ коренныя породы въ видѣ скалъ; только по отдѣльнымъ глыбамъ и галькамъ, находимымъ въ ручейкахъ и рѣчкахъ, можно судить о литологическомъ составѣ этой части хребта. Собранные мною образцы (№№ 48– 55) показываютъ, что эта часть Уральскаго Хребта сложена изъ роговообманковыхъ кварцитовъ, роговообманковыхъ сланцевъ съ эпидотомъ, хлоритовыхъ сланцевъ и гранулита съ макроскопическими кристаллами граната (гроссуляра); мѣстами есть и изверженныя породы, обыкновенно сильно метаморфизованныя: микродіабазъ, полевошпатовый діаллагитъ, габбро и т. п.

Галька Б. Поймура почти исключительно кварцитовая — бѣлый сахаровидный кварцитъ, какъ на р. Б. Сольвѣ. Оба Поймура и Б. Сольва берутъ начало на Бѣломъ Камнѣ, находящемся противъ Денежкина Камня; галька свидѣтельствуетъ, вмѣстѣ съ бѣлымъ цвѣтомъ означенной гряды, на которой я самъ не былъ, что она состоитъ изъ бѣлаго кварцита, какъ извѣстно, играющаго важную роль въ строеніи этой части Уральскаго Хребта.

Б. Поймуръ слѣва впадаетъ въ Кутимъ, этотъ послѣдній въ Улсъ, притокъ Вишеры, впадающей въ Каму. Такимъ образомъ, переваливши черезъ Уралъ, мы изъ бассейна Оби (М. Сольва, Б. Сольва, Сосьва, Тавда, Обь), переправились въ бассейнъ Камы. Водораздѣлъ, какъ уже сказано, невысокій съ довольно пологими склонами. Анероидомъ Гольдшмидта мною опредѣлены слѣдующія высоты:

высота перевала надъ Кутимск. заводомъ — 993 ф.; разстояніе — около 31 в.; высота перевала надъ Всеволодо-благодатскомъ — около 1300 ф.; разстояніе — около 42 в.

Оставивши лагерь со всѣмъ багажомъ на Б. Поймурѣ, мы отправились 10-го августа верхами налегкѣ, въ сопровожденіи проводника, штейгера и еще двухъ людей, на Кутимскій заводъ въ надеждѣ къ ночи вернуться въ лагерь.

Благодаря плохой дорогѣ и довольно большому разстоянію (25 в.) это однако-же оказалось невозможнымъ и намъ пришлось заночевать на Кутимскомъ заводѣ.

Отъ Поймура до Кутима дорога еще болѣе топка, чѣмъ черезъ перевалъ; зато вдоль Кутима она нѣсколько лучше. Выѣхавъ къ Кутиму, мы направились вдоль лѣваго его берега и вскорѣ (черезъ 2 часа послѣ отъѣзда съ Поймура) доѣхали до запруды, у которой на правомъ берегу возвышаются скалы коренныхъ породъ; это кварциты, поставленные на голову и имѣющіе простираніе WNW. Вскорѣ послѣ этого мы пересѣкли какой-то правый притокъ Кутима, а затѣмъ перебрались на правый берегъ, по которому и идетъ дорога вплоть до завода. По правому берегу Кутима, затѣмъ на небольшомъ разстояніи по лѣвому, а потомъ опять по правому тянется гряда бѣлыхъ кварцитовъ. Верстахъ въ 10—12 выше завода съ лѣвой стороны впадаетъ въ Кутимъ притокъ Лямпа, который подобно Поймуру беретъ начало на Бѣломъ Камнѣ и несетъ кварцитовыя гальки. Дальше кварциты смѣняются хлорито-тальковыми сланцами, изъ которыхъ сложена часть большой Воробьевой Горы[1]) на лѣвомъ берегу Кутима между Б. и М. Сурьей. Верстъ на 8 выше завода я опредѣлилъ здѣсь меридіональное простираніе сланцевъ и крутое паденіе на востокъ; это паденіе господствуетъ, но сланцы сильно изогнуты, образуютъ складки, въ которыхъ есть слѣд. и западное паденіе (№ 56).

Дорога здѣсь немного лучше; отъ устья Б. Сурьи (8 в. отъ завода) дорога колесная, но все-же довольно плохая. На переѣздъ отъ Поймура до завода мы употребили 6 ч. 40 м., считая въ томъ числѣ и остановку въ 1 ч. 15 м.

Въ скалахъ, слагающихъ высоты праваго и отчасти лѣваго берега Кутима, какъ уже указано, обнажены кварциты, господствующіе въ самомъ Поясовомъ Хребтѣ, и хлоритовые, хлорито-тальковые, наконецъ тальковые сланцы въ

---

1) Воробьева Гора представляетъ довольно значительный хребетъ. Кротовъ указываетъ на ней габбро.

предъуральской грядѣ. Въ этихъ сланцахъ есть кварцевыя жилы и кварцевые прослои; ближе къ заводу въ нихъ появляются жилы изверженныхъ породъ, образцомъ которыхъ можетъ служить діабазъ (№ 57), взятый въ скалахъ праваго берега, верстъ на 5 выше завода. Этотъ діабазъ сильно метаморфизованъ; полевой шпатъ пелитизированъ, а пироксенъ хлоритизированъ. Простираніе сланцевъ меридіональное, съ небольшимъ отклоненіемъ на западъ; паденіе господствуетъ восточное, конечно за исключеніемъ тѣхъ скалъ, гдѣ, благодаря сравнительно мелкой скадчатости, оно измѣнчиво.

Кутимскій заводъ расположенъ на лѣвомъ берегу р. Кутима при впаденіи его въ Улсъ и соединенъ конножелѣзной дорогой съ Усть-Улсомъ при впаденіи Улса въ Вишеру. Заводъ выплавляетъ милліонъ пудовъ чугуна въ годъ изъ замѣчательно чистаго желѣзнаго блеска, добываемаго тутъ-же на Александровскомъ рудникѣ открытымъ разносомъ. Этотъ рудникъ представляетъ залежь (amas) желѣзнаго блеска, изрѣдка съ примѣсью магнетита, частью съ кварцемъ, частью совершенно чистаго, залегающаго въ котловинѣ на доломитахъ, которые въ свою очередь лежатъ на тальковыхъ сланцахъ, слагающихъ и сосѣднія высоты; отъ залежи отходятъ и жилы руды, которыя теперь еще только развѣдываютъ. Сосѣдніе съ залежью сланцы иногда богаты вкрапленіями руды (особенно желѣзной слюдки). За недостаткомъ времени я былъ лишенъ возможности подробнѣе изслѣдовать означенную залежь; но мнѣ кажется, что она представляетъ большую аналогію съ залежью о. Эльбы. Пользуясь свободными $1^1/_2$—2 часами, остававшимися еще до вечера, я совершилъ въ сопровожденіи завѣдующаго заводомъ горн. инж. Б. Н. Ковачова небольшую экскурсію на гору, возвышающуюся надъ рудникомъ и извѣстную подъ названіемъ „Сопки“. Эта сопка сложена изъ хлорито-тальковыхъ сланцевъ (№ 59), которые обнажены въ шурфахъ немного ниже вершины горы, сплошь покрытой густымъ лѣсомъ. Эти сланцы прорваны метаморфизованнымъ діабазомъ

(метадіоритъ съ вполнѣ пелитизированнымъ полевымъ шпатомъ — № 60), образующимъ на самой вершинѣ большой скалистый утесъ.

11-го августа мы вернулись обратно въ нашъ лагерь на Б. Поймурѣ, перевалили черезъ Уралъ и доѣхали до Шегультана, на которомъ и расположились на ночлегъ, а оттуда на слѣдующій день пріѣхали во Всеволодоблагодатскъ и отправились на Лангуръ.

Во избѣжаніе недоразумѣній относительно географическихъ названій считаю долгомъ замѣтить, что я записывалъ названія согласно сообщеніямъ нашего проводника Лопатина; на заводѣ нѣкоторыя скалы называютъ иначе, а нѣкоторыхъ названій, какъ напр. Б. и М. Поймуръ, совсѣмъ не знаютъ. Такъ Бѣлымъ Камнемъ на заводъ называютъ только часть Поясового Хребта, находящуюся справа отъ Кутима, между тѣмъ какъ Лопатинъ называетъ такъ ту гряду, съ которой берутъ начало Б. Сольва и Поймуры и которая дѣйствительно по своему цвѣту вполнѣ заслуживаетъ свое названіе. Повидимому этотъ увалъ на заводѣ называютъ Кутимскимъ Камнемъ.

Относительно взаимныхъ отношеній тальковыхъ и т. п. сланцевъ и кварцитовъ, судя по вышеупомянутому выходу у запруды на Кутимѣ слѣдуетъ вывести заключеніе, что они принадлежатъ къ одной свитѣ породъ: у плотинки на Кутимѣ обнажены слюдистые кварциты, непосредственно выше нихъ по рѣкѣ тальково-хлоритовые и серицито-хлоритовые сланцы съ паденіемъ на З. и на В. (№ 62), среди которыхъ залегаетъ хлоритовый сланецъ (№ 63), а ниже по рѣкѣ, какъ уже указано, тоже идутъ тальковые и т. п. сланцы.

Въ лѣвыхъ ложкахъ, впадающихъ въ Кутимъ выше этой плотинки, есть выносы изверженныхъ породъ, микродіабазъ (№ 63 а), метаморфизованныя габбро и т. п.

Съ точки зрѣнія возможности сооруженія желѣзной дороги, съ каковой цѣлью и былъ совершенъ нами описанный переѣздъ черезъ перевалъ, этотъ послѣдній не представляетъ никакихъ серьезныхъ затрудненій. Подъемъ до-

вольно нологъ, какъ на западномъ, такъ и на восточномъ склонѣ. Топкія мѣста легко могутъ быть дренированы, рѣчки незначительны, строительный матеріалъ имѣется по близости; (высоты см. въ таблицѣ).

Если не слишкомъ рисковано дѣлать выводы изъ столь бѣглыхъ наблюденій, какими по необходимости явились мои наблюденія, то я высказалъ-бы слѣдующее представленіе о строеніи этой части Уральскаго Хребта. Ось Поясового Хребта сложена изъ кварцитовъ, залегающихъ среди кристаллическихъ сланцевъ, отчасти входящихъ въ составъ самого хребта, преимущественно-же слагающихъ его склоны и западныя предгорія. На восточномъ склонѣ господствуютъ сланцы хлоритовые, на западномъ тальковые и серицитовые (?). Поясовой Хребетъ представляетъ здѣсь или большую вѣерообразную складку съ подчиненной мелкой складчатостью, или рядъ нѣсколькихъ складокъ. Восточный склонъ короче и круче. Восточная Предъуральская Гряда, въ составъ которой входятъ такія вершины, какъ Денежкинъ Камень, и которая представляется не непрерывнымъ хребтомъ, а рядомъ уваловъ и сопокъ, сложена изъ глубинныхъ изверженныхъ породъ. Западная Предъуральская Гряда носитъ тоже характеръ расчлененной увальной гряды; ближайшія къ Поясовому Камню увалы сложены изъ тѣхъ-же сланцевъ, прорванныхъ жилами изверженныхъ породъ.

Въ литературѣ есть кое-какія свѣдѣнія о мѣстностяхъ, лежащихъ на пути вышеописаннаго маршрута. Такъ нѣкоторые изъ упомянутыхъ пунктовъ были посѣщены Кротовымъ [1]), а Гофманъ [2]) по этому-же пути перевалилъ съ Вишеры въ предѣлы Заозерской Дачи.

---

1) И. Кротовъ. Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. — Труды Геол. Ком., т. VI, 1888.

2) См. стр. 6.

Таблица анализовъ[1]).

№№	Порода и мѣстность.	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	CaO	MgO	Na^2O	K^2O	H^2O	Сумма.	Аналитикъ.
1.	Жильный ультраосновный микродіоритъ. — Супрейско-Сольвенскій водораздѣлъ на Д. К. № 187.	43,75	18,02	7,50	5,31	12,40	10,68	1,46	0,51	1,21	100,84	Л.-Л. и Култ.
2.	Ультраосновной жильный микродіоритъ съ Супреи на Д. К. — № 11 (99 г.)	44,74	14,29	2,84	7,49	13,70	11,48	1,56	0,45	1,99	98,59	Л.-Л.
3.	Ультраосновной жильный микрогаббродіоритъ съ Пихтоваго увала на Д. К. — № АВ. . . .	38,59	24,37	7,66	5,23	15,30	5,95	1,34	0,46	0,84	99,64	Л.-Л.
4.	Полосатый форелленштейнъ съ Талой на Д. К. — № 178. . . .	42,92	26,42	3,97	2,81	15,40	7,26	0,63	сл.	0,80	100,21	Л.-Л. и Култ.
5.	Габбро съ вершины Денежкина Камня. № 160	46,15	13,57	3,61	8,15	15,15	12,63	1,29	сл.	—	100,55	Крикм. и Култ.
6.	Другой образецъ габбро съ той-же гряды	46,98	14,89	4,27	6,14	12,27	12,56	1,24	сл.	—	98,35	Крикм.
7.	Магнетитовое габбро съ Супреи; свѣтлый слой a.	42,56	21,99	4,69	5,40	17,06	6,69	1,67	0,35	0,17	100,58	Л.-Л.
8.	Магнетитовое габбро съ Супреи; темный слой b.	37,82	19,94	3,48	12,70	14,71	10,97	1,68	—	0,57	101,82	Л.-Л.
9.	Магнетитовый слой изъ вышеозначеннаго габбро	4,26	13,11	47,94	30,86	—	3,23	—	—	—	99,40	Култ.
10.	Жильный пикритъ съ Супреи. — № 46 (99 г.)	42,66	6,26	6,89	2,78	8,02	24,64	2,88	—	6,34	100,47	Култ. и Л.-Л.
11.	Дунитъ съ Сольвенско-Супрейскаго водораздѣла на Д. К. — № 190. . .	38,72	2,55	4,50	3,76	—	41,36	0,57	сл.	7,70	99,16	Крикм.
	[illegible]	[illegible]	2,01	3,76	1,27	—	36,83	1,12	0,29	14,77	97,93	Л.-Л.

13.	Гранитовый стенгодиоритъ съ Березовки; мелкозернистые участки a. — № 249.	49,50	19,61	2,38	6,66	10,75	5,28	4,99	2,35	0,64	102,20	Л.-Л.
14.	Тоже; крупнозернистые участки b. .	53,58	19,78	3,91	2,76	7,55	3,01	5,33	3,61	0,65	100,18	Л.-Л.
15.	Глаукофановый сланецъ съ Еловки. № 213.	47,92	16,99	8,75	6,00	7,84	4,55	5,20	1,54	3,46	102,25	Л.-Л. и Культ.
16.	Кварцево-хлоритовый сланецъ; почва Сольвенской платиновой разсыпи. — № 172.	58,87	16,24	3,51	5,48	3,88	2,35	1,30	0,85	3,97	97,44	Крикм.
17.	Пелитизированная жила порфировой породы изъ золотоносной розсыпи Екатерининки	42,61	28,20	3,65	3,50	1,30	44,7	1,75	—	14,75	100,23	Культ.
18.	Трапповый полосатый гранулитъ съ Супреи. — № 42 (99 г.) .	45,45	17,40	4,43	7,34	11,95	11,06	1,76	сл.	0,36	99,75	Культ.
19.	Роговая обманка[2]) изъ очковаго гранулита съ Талой	43,19	17,77	3,22	9,78	10,04	11,57	3,12	сл.	1,05	99,74	Культ.
20.	Бѣлая дресва изъ Казанскихъ разрѣзовъ („Болото“)	38,94[3])	33,07	—	—	—	—	—	—	12,64	99,73	Крикм.

Примѣчаніе. Анализы были произведены частью мною самимъ, частью моими ассистентами Р. Э. Крикмейеромъ и Н. В. Культашевымъ, что въ послѣдней графѣ и обозначено иниціалами Л.—Л., Крикм. и Культ. Для нѣкоторыхъ породъ приведены среднія изъ двухъ или даже большаго числа полныхъ или неполныхъ анализовъ. Марганецъ не опредѣлялся; титана не найдено; въ №№ AB и 190 сдѣланы опредѣленія хрома. Подъ H^2O вездѣ подразумѣвается потеря при прокаливаніи. Опредѣленіе FeO и титрація Fe^2O^3 были сдѣланы въ №№ 5, 6, 11, 16 г. Крикмейеромъ, въ остальныхъ Н. В. Культашевымъ.

---

1) Здѣсь приведены только полные анализы; кромѣ нихъ было сдѣлано нѣсколько опредѣленій отдѣльныхъ составныхъ частей, нѣсколько качественныхъ анализовъ на Au и Pt, опредѣленія помощью паяльной трубки и т. п.; всѣ эти данныя утилизированы въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ текста.

2) TiO^2 и F не найдено; MnO — слѣды.

3) Кромѣ того еще 15,08 % кварца.

Высоты

опредѣленныя анероидомъ Гольдшмидта въ 1898 и 1899 г.г.[1]). (Höhenbestimmungen).

№№	Мѣстность.	Восота въ метрахъ.	Высота въ футахъ.	Когда произведено наблюденіе?
1.	Село Всеволодоблагодатскъ [2])	235	770	8/VII 1898
2.	Тоже.	270,7	885	12/VIII 1899
3.	Тоже.	216,2	708	6/VIII „
4.	Сѣдловина Журавлева Камня	571	1873	8/VII 1898
5.	Тоже.	568	1863	10/VII „
6.	Одна изъ вершинъ Журавлева Камня, обращенныхъ къ Денежкину Камню.	772	2533	„ „
7.	Подножіе Журавлева Камня у Б. Шарпа.	314	1030	„ „
8.	Баракъ на С. Шарпу у моста	336	1102	13/VII „
9.	Тоже.	419	1375	21/VII „
10.	Тоже.	351,9	1155	12/VIII 1899
11.	Мостъ на Р. Шегультанѣ у Сольвенской дороги	530	1739	13/VII 1898
12.	Сѣв. вершина Денежкина Камня, между Шегультаномъ и С. Шарпомъ [3]) . .	1270	4167	„ „
13.	Тоже.	1332	4370	14/VII 1898
14.	Мѣсто ночлега у подножія вышеозначенной вершины; граница лѣсной растительности	844	2769	13/VII „
15.	Главная вершина Денежкина Камня [4]) .	1476	4842	14/VII „
16.	Тоже.	1453	4766	22/VII „
17.	Сольвенскій платиновый пріискъ (жилыя постройки)	374	1227	15/VII „
18.	Тоже.	396,2	1300	8/VIII 1899
19.	Тоже.	386,2	1267	9/VIII „
20.	Дунитовая гряда между Сольвой и Супреей	709,5	2328	8/VIII „
21.	Домъ на Лангурѣ	194,6	638	3/VIII „
22.	Кутимскій заводъ, мостъ черезъ р. Кутимъ	337,7	1107	11/VIII „
23.	Рѣка Б. Поймуръ у Кутимской дороги .	525,9	1725	10/VIII „
24.	Тоже.	511,3	1677	11/VIII „
25.	„Второй ключикъ“ на зап. склонѣ Урала по Кутимской дорогѣ	597,5	1960	„ „
26.	Перевалъ черезъ Уралъ	627,2	2057	9/VIII „
27.	Тоже.	656,1	2152	11/VIII „
28.	Мѣсто соединенія Уральской дороги съ Сольвенской	466,3	1529	„ „
29.	Р. Шегультанъ у старой Сольвенской дороги	417,3	1368	„ „
30.	Тоже.	429	1407	12/VIII „

1) Всѣ высоты опредѣлены принадлежащимъ Геологическому Кабинету С.-Петербургскаго Университета анероидомъ Гольдшмидта, который вывѣрялся оба раза до и послѣ экскурсіи на Главной Физической Обсерваторіи.

Наблюденія 1898 г. вычислены ассистентомъ Метеорологической Обсерваторіи Юрьевскаго Университета К. Кохомъ, а наблюденія 1899 г. ассистентомъ Астрономической Обсерваторіи того-же Университета В. Блокомъ.

2) По Гофману 665 ф.

3) Въ этотъ день изъ-за грозы до самой вершины я не дошелъ.

4) По Гофману 5027 ф.

Нѣмецкое Резюме.

Deutsches Résumé.

Einleitung.

Die vorliegende geologische Skizze der Besitzung Jushno-Saosersk ist das Ergebnis zweier Expeditionen, die ich im Auftrage der Société Minière et Industrielle Transouralienne, der die genannte Besitzung gehört, in den Jahren 1898 und 1899 in dieses Gebiet unternahm. Meine unmittelbare Aufgabe bestand in der geologischen Erforschung des Gebiets; doch galt es gleichzeitig Recognoscirungen nach Gold und Platin anzustellen, denn ohne derartige Nachforschungen wäre es nicht möglich gewesen ein Urtheil über die Goldführung der Besitzlichkeit abzugeben, und hieran war natürlich der Gesellschaft am allermeisten gelegen. Eine geraume Zeit wurde darauf verwandt, um das Hauptseifenlager — den Katherinen-Langurschen Rayon zu studiren. Diese Umstände, zu denen sich noch die Schwierigkeiten gesellen, mit denen solche Excursionen verknüpft sind, besonders in ganz mit Wäldern und Sümpfen bedeckte Gegenden ohne Bevölkerung und Wege, mit Ausnahme von fünf besiedelten Punkten [1]) und einer geringen Anzahl von Strassen, welche diese Orte mit einander verbinden, endlich das Fehlen einer genauen Karte — alles dieses spricht zur Genüge dafür, dass drei Monate zur detaillirten geologischen Aufnahme eines so ausgedehnten Landstriches [2]) nicht hinreichen. Deshalb haben auch die verschiedenen Theile der Besitzung keine gleichmässige Erforschung erfahren können: einige Gegenden, wie z. B. die nordwestliche Ecke und das südöstliche Gebiet, sind nur flüchtig untersucht

---

1) Das Pfarrdorf Wsewolodoblagodatsk, die Dörfer Strelebnaja und Jekaterininka, ein Gutshof am Langur und die Platinseife an der Solwa.

2) Die Besitzlichkeit Jushno-Saosersk besitzt einen Flächeninhalt von 120,000 Dessätinen (ca. 1200 □ kil.).

worden, andere dagegen, namentlich der Berg Deneshkin Kamen und der Katherinen-Langursche Rayon, möglichst detaillirt. Trotzdem erstreckten sich meine Untersuchungen über das ganze Terrain der Besitzung, so dass weitere Expeditionen nur noch Details über diese oder jene Gegend zutage fördern können, aber keine neuen Entdeckungen mehr machen werden. Die Exploration des am Langur belegenen Terrains und der Umgegend von Wsewolodoblagodatsk konnte mit kleinen Ausflügen von diesen bewohnten Orten aus bequem und mit einem gewissen Comfort bewerkstelligt werden. Dagegen erforderte die Durchforschung der übrigen Theile der Besitzung andauernde Abwesenheit von diesen bewohnten Ortschaften und die Ausrüstung wirklicher Expeditionen, zu denen bis fünfzehn Mann und ebensoviel Pferde gehörten. Nur auf einigen Strecken, wo die wenigen fahrbaren Wege es erlaubten, konnte ein Gefährt, die sogenannte „Katschalka“ (Wiege, Schaukel), benutzt werden; im übrigen musste sich die Expedition zu Fuss oder zu Pferde fortbewegen, wobei hauptsächlich Conserven als Nahrung dienten und Zelte oder gar in der Eile aus Zweigen und Segeltuch hergerichtete Hütten für die Nacht einen Unterschlupf gewährten.

Die „Jushno-Saoserskaja Datscha“ liegt im Werchoturschen Kreise des Permschen Gouv., nördlich vom Bogoslowschen Bergbezirk. Sie schliesst sich unmittelbar an den Pojasowoi Kamen (die Uralische Wasserscheide zwischen Europa und Asien) an, trägt eine der bedeutendsten Spitzen des nördlichen Ural — den Deneshkin Kamen — und erstreckt sich als schmaler langer Streifen nach Osten und Südosten. Wie weiter unten dargethan werden wird, zerfällt die Besitzung in drei Theile. Dank dem Vorkommen von Gold werden die Seifen schon längst bearbeitet, doch kann das ganze Gebiet in geologischer Hinsicht bis jetzt noch für ganz unbekannt gelten.

Die geologische Skizze der „Jushno-Saoserskaja Datscha“ zerfällt in zwei Theile. Der erste enthält die Beschreibung meiner Reiseroute und meine Tagebuchnotizen, welche ohne wesentliche Aenderungen so wiedergegeben sind, wie ich meine Beobachtungen an Ort und Stelle niedergeschrieben habe. Im zweiten Theil folgt eine systematisirte allgemeine Beschreibung der Besitzlichkeit, — wobei ich, um Wiederholungen zu vermeiden, häufig auf das Tagebuch verweise, — nebst der petrographischen Untersuchung des von mir gesammelten Materials. Ausserdem sind noch einige technische Daten über die Goldseifen mitgetheilt.

In der geologischen Litteratur ist, soweit mir bekannt, fast garnichts über das von mir erforschte Gebiet enthalten. Ein beträchtlicher Theil dieser Gegend ist zum ersten Mal im Jahre 1898 geologisch untersucht worden; sogar die in der Litteratur vorkommenden Daten über den Deneshkin Kamen sind mehr als dürftig. Mit dem Hinweis auf Beger, der in den 20-er Jahren den Deneshkin Kamen bestieg, auf die Arbeit von Hofmann[1]), der das Saoserskssche Gebiet im Jahre 1850 vorübergehend streifte und eine Besteigung des D. K. unternahm, ferner Sorokin und Kryloff, welche die Flora des D. K. studirten, ist auch die ganze vorhandene Litteratur erschöpft.

Beschreibender Theil.

Wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, zerfällt die Besitzung Jushno-Saoserskaja Datscha in drei Theile, welche sich sowohl in geologischer und orographischer Beziehung, als auch durch ihren Erzgehalt wesentlich von einander unterscheiden. Dieses sind: 1) der Westliche Rayon, der sich einerseits an den Ural anschliesst und im Osten durch die Läufe der Berjosowka und des Scharp abgegrenzt wird; 2) der Centralrayon, zwischen dem Scharp und der Kanda; 3) der Oestliche Rayon; derselbe erstreckt sich von der Kanda nach Osten und folgt dem Laufe des Langur.

Der Westliche Theil des durchforschten Gebiets umfasst folgende Ausläufer des Ural: Deneshkin Kamen, Shurawlew Kamen, Kulakowski Uwal, Tschurki, Jelowki u. a. Dieses bergige Terrain wird von Intrusivgesteinen und krystallinischen Schiefern gebildet; Sedimentärgesteine fehlen vollständig. Der petrographische Character der Gebirgsarten, welche dieses Gebiet aufbauen, berechtigt zu keinen Hoffnungen auf einen eventuellen Goldgehalt; dagegen steht zu erwarten, dass die Platinseifen eine weit grössere Fläche einnehmen, als nach dem bisher Bekannten geschlossen werden kann. Im Gegensatz zum West-

1) Siehe Fussnote auf pag. 6 des russischen Textes.

lichen ist der östliche Rayon eben, besonders in seinem südöstlichen Theil; jedoch ist diese Ebenheit secundär entstanden. Hiervon kann man sich überall da überzeugen, wo die oberflächlichen Ablagerungen durch Wasserläufe oder die Bearbeitung der Seifen abgetragen sind, so dass die ursprünglichen Falten zutage treten. Diese sind zum Theil zerstört und durch Erosion sowie spätere Ablagerungen maskirt. Eruptivgesteine spielen hier eine untergeordnete Rolle, während die Hauptmasse aus Sedimentärgesteinen besteht, nämlich aus devonischen Schiefern und Kalksteinen, die zum Mittel- und Oberdevon gehören, und aus tertiären Sandsteinen und Conglomeraten. Was den Erzgehalt betrifft, so ist zu bemerken, dass im Oestlichen Rayon neben selteneren eluvialen Lagern alluviale Goldseifen vorherrschen; Platinseifen kommen nicht vor. Der Centrale Theil steht in allen Stücken zwischen dem Oestlichen und Westlichen. Orographisch wechseln sumpfige Niederungen mit mehr oder weniger bedeutenden Hügeln. In geologischer Beziehung ist dieser Theil dadurch ausgezeichnet, dass an seinem Aufbau annähernd in gleichem Masse Sedimentär- und Eruptivgesteine betheiligt sind. Dieses ist das Gediet der unterdevonischen Kalksteine, zwischen denen zahlreiche Eruptivgesteine zu Tage treten — theils Gänge, theils Effusivmassen und Tuffe. Betreffs des Erzgehaltes ist schliesslich hervorzuheben, dass viele Seifenlager gleichzeitig Gold und Platin führen; ausserdem kommen hier auch Kupfererze vor. Die Goldseifen sind meistens eluviale, so dass man in dieser Gegend auch das Vorkommen von Goldgängen erwarten kann.

1. Der westliche Theil.

Gebiet des Deneshkin Kamen.

Zu diesem Gebiet gehören: der Deneshkin Kamen, der Shurawlew Kamen, der Grosse und Kleine Tschurok, der Belkinsky Uwal und Kulakowsky Uwal.

Der Deneshkin Kamen ist eine der bedeutendsten Höhen des ganzen Uralgebirges; im nördlichen Ural, zu dem der D. K. gehört, wird er nur noch vom Töll-Pos-Js und der Sablja über-

ragt. Der D. K. liegt östlich von der Wasserscheide, welche von der Centralkette des Ural, dem sogen. Pojasowoi Kamen, gebildet wird; er gehört also zur östlichen präuralischen Kette neben einer grossen Anzahl anderer bedeutender Eruptivmassive des Ural. Mit dem Deneshkin Kamen sind tektonisch wie petrographisch die benachbarten Spitzen eng verknüpft, von denen der Belkinsky Uwal und der Shurawlew Kamen besonderer Beachtung werth sind.

Die Daten über den D. K. in der Litteratur sind höchst dürftig, besonders soweit sie seine geologische Textur und die Gesteine, aus denen er aufgebaut ist, berühren. Die erste Besteigung zu wissenschaftlichen Zwecken wurde, soviel mir bekannt ist, von Hofmann [1]) im Jahre 1850 unternommen. Dieser erstieg ihn längs dem Suchoi Scharp und kehrte auf demselben Wege wieder zurück. Später ist dieser Berg von den Botanikern Sorokin und Kryloff bestiegen worden.

Der D. K. ist von Touristen und Gelehrten nicht nur sehr selten aufgesucht worden — dieses zeigt die Aufzählung derselben — auch die dabei verfolgten Ziele waren sehr einseitig. Hofmann, wie alle anderen, beschränkte sich darauf, den Hauptgipfel längs dem Suchoi Scharp zu erreichen, und benutzte denselben Weg zum Abstieg. Die anderen Spitzen, wie die verschiedenen Ausläufer des D. K. und die ihn durchschneidenden Flüsse, blieben bis zu meinen Expeditionen in den Sommermonaten der Jahre 1898 und 1899 vollständig unbekannt. Wie aus meiner Reiseroute zu ersehen ist, habe ich den D. K. in allen Richtungen umgangen und habe seine sämmtlichen Ausläufer, sowie alle Flüsse, die hier entspringen, erforscht.

Mit Hilfe eines Aneroïdbarometers sind die Höhen des Gipfels und einiger anderer Punkte des D. K., auch am Fusse dieses Berges, von mir bestimmt worden. Diese Beobachtungen haben in einer besonderen Tabelle in den Beilagen ihren Platz gefunden [2]).

Die Berge Deneshkin Kamen, Belkinsky Uwal und Shurawlew Kamen sind dem orographischen wie lithologischen Befunde nach als Theile eines in nordöstlicher Richtung sich hinziehenden Gebirgsrückens zu betrachten, welche durch die erodirende Thätigkeit der Flüsse von einander isolirt worden sind.

---

1) Loco cit.

2) Siehe die Tabelle auf pag. 168 des russischen Textes.

Jedes dieser Massive ist seinerseits durch Erosion mehr oder minder stark zergliedert; besonders deutlich ist dieses auf dem D. K. selbst ausgeprägt. Die von ihm herabströmenden Flüsse haben ihre Thäler tief in den Berg eingeschnitten, indem sie dieses alte krystallinische Massiv in eine Menge mehr oder weniger schmaler und langer Ausläufer, welche die benachbarten Flüsse von einander trennen, umgestaltet haben. Alle diese Ausläufer haben die Gestalt von schmalen scharfen Streifen, die vom centralen Rücken, auf dem sich der Hauptgipfel erhebt, ausgehen. Die Flüsse verlassen den D. K. nach allen Richtungen, indem sie von seinem Centrum radial auseinander laufen. Diese tief eingeschnittenen Thäler, diese gigantischen losen Blockanhäufungen, die, unmittelbar unter dem Hauptgipfel beginnend, alle Ausläufer bedecken, reden deutlich dafür, dass das Massiv des D. K. in früheren Zeiten sowohl in die Höhe als im Umfang viel bedeutendere Dimensionen besessen hat.

Auf dem Deneshkin Kamen entspringen folgende Flüsse: der Suchoi Scharp, der Grosse uud Kleine Schegultan, die Talaja, Kleine Solwa, die Grosse und Kleine Supreja, die Wogulka, Pichtowka und Bystraja. Die in entgegengesetzter Richtung strömenden Flüsse nähern sich bisweilen einander mit ihren Quellen und Oberläufen soweit, dass zwischen ihnen als Wasserscheide nur noch ein schmaler scharfer Kamm übriggeblieben ist, wie z. B. zwischen dem Scharp und der Bystraja. Infolge fortgesetzter Erosion wird auch hier ein einzeln stehender steiler Berg von der Hauptmasse abgeschnitten werden, ähnlich wie sich der Belkinsky Uwal und Shurawlew Kamen vom D. K. abgetrennt haben.

In petrographischer Hinsicht beobachtet man hier im allgemeinen eine grosse Gleichförmigkeit, in den Einzelheiten dagegen eine weitgehende Mannigfaltigkeit. Der ganze Deneshkin Kamen — wenn wir die Details und die an der Solwa entblössten Quarz-Chloritschiefer beiseite lassen — besteht aus Dunit und den Vertretern der Gabbro-, Norit- und Pyroxenitfamilien. Der Gabbro ist durch eine grosse Mannigfaltigkeit der Facies ausgezeichnet und geht stellenweise in Gabbrodiorite, Diorite, Pyroxenite oder Peridotite über. Der Belkinsky Uwal und Shurawlew Kamen werden ebenfalls von Gabbros gebildet.

Indem ich bei der Beschreibung des Deneshkin Kamen, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die entsprechenden Stellen des Reisejournals verweise, gehe ich gleich zur Darstellung des petrographischen Characters der Gesteine über. Die Gabbros

des D. K. weisen bedeutende Verschiedenheiten auf, die durch Variation in der Grösse des Kornes, durch Schlieren und gebänderte Structur bedingt sind. In einzelnen Theilen des Massivs sind die normalen Varietäten von mittlerem Korn vorherrschend, in anderen die gebänderten; stellenweise trifft man besonders grobkörnige pegmatitische Abarten, wo die Dimensionen der einzelnen Bestandteile fast einen Decimeter erreichen.

Der schlierige Character ist an der unregelmässigen Vertheilung der Hauptbestandtheile kenntlich, und prägt sich in der Bildung von leukokraten und melanokraten Varietäten aus, in der Entstehung von pyroxenitischen und peridotitischen Facies, endlich in der Spaltung in solche Theile, welche ausschliesslich aus Feldspath oder Pyroxenen bestehen. Besonderes Interesse beanspruchen die gebänderten Varietäten, in denen der Feldspath und die gefärbten Eisenoxydul-Magnesia-Bestandtheile in regelmässig abwechselnden pararallelen Lagen und Bändern gelagert sind. Die Mächtigkeit der einzelnen Lagen schwankt zwischen wenigen Centimetern bis zu einigen Metern. Die „Schichten" sind im allgemeinen regelmässig parallel gelagert, keilen sich jedoch häufig in der Streichrichtung aus. Hie und da kommt es sogar zur Bildung einer Augenstructur infolge der Ausscheidung grosser Pyroxenkörner in den Feldspathschichten oder umgekehrt. Ueberhaupt bemerkt man hier eine vollständige Analogie mit den gebänderten Gabbros von der Insel Sky, die Teall und Geikie beschrieben haben. Diese gestreiften Gabbros herrschen in den Gebieten des Suchoi Scharp, der Bystraja, Talaja und Supreja vor.

Die Hauptmasse des D. K. ist, wie schon hervorgehoben wurde, aus den Vertretern der Gabbro-Familie und aus Dunit aufgebaut. Die Unterlage des Berges besteht, soweit ich mich davon überzeugen konnte, aus Chloritschiefern und Quarz-Chloritschiefern, die nach WSW. oder beinahe nach W. unter $\angle 55^{\circ}$ einfallen. Diese Schiefer sind nur am Fuss des Berges und zwar im westlichen Theil, längs der Talaja und Solwa, entblösst, wo die Flüsse sich bis zu einer hinreichenden Tiefe in das massive Gabbrogestein eingeschnitten haben.

Am Aufbau des D. K. betheiligen sich ausser den Gabbros und Schiefern noch serpentinisirte Peridotite (Dunit). Aus Dunit besteht ein bedeutender Theil der Wasserscheide zwischen der Solwa und Supreja; im centralen Theil des Massivs ist er mir unterhalb des Hauptgipfels begegnet, hierauf erscheint er wieder auf der Höhe der Wasserscheide zwischen der Bystraja

und dem Scharp. Dieser Bergrücken erstreckt sich nach NNO. und stellt die Fortsetzung des Solwaschen Bergrückens vor. Folglich zieht sich der Dunitstreifen in nordnordöstlicher Richtung hin. Derselben Richtung folgen die Schiefer, da die Quarzite der Tschurki als Fortsetzung der solwaschen Schiefer erscheinen. Zu den gebänderten Gabbros ist noch zu bemerken, dass die „Schichten" fast meridional, richtiger nach NNO. streichen. Der solweja-suprejasche Dunit, in welchem Krystalle von Chromeisenstein in Unmengen auftreten, wird von zahlreichen Gabbro- und Noritgängen durchschnitten, die parallel der Breitenrichtung streichen. Mitunter sind die Gänge so zahlreich, dass sie nur noch ganz dünne Schichten von serpentinisirtem Dunit zwischen sich lassen, welcher in diesem Fall Schieferung annimmt. Der Gabbro ist seinerseits von dünnen schwarzen Adern eines ultrabasischen Mikrodiorits durchsetzt.

Derselbe Dunit mit eben solchen Gängen kommt beim Ursprung der Talaja vor und senkt sich tief herab längs den drei Zweigen der Supreja, die sich vom Westabhang des centralen Theiles entfernen.

Was die Vertheilung der Gesteinsarten anbetrifft, aus welchen das Massiv und die Ausläufer des D. K. aufgebaut sind, so ist folgendes zu bemerken. Der Hauptantheil kommt auf die verschiedenen Gabbros (nebst Noriten u. Gahbrodioriten); darauf folgt Dunit und weiter Pyroxenite und Mikrodiorite. Aus der Reihe der Gabbros sind vorwiegend geflammte und gebänderte Varietäten desselben vertreten. Im allgemeinen zeigen die körnigen Varietäten grobes Korn und sind als Adern und Nester in die geflammten eingebettet, wobei die grobkörnigpegmatitischen häufig die Ausdehnungsrichtung der Schichtung durchkreuzen. Die deutlich gestreiften, schichtenweise differenzirten Gabbros treten scheinbar vorzugsweise dort auf, wo Dunit vorkommt. Obgleich die leukokraten und melanokraten Varietäten überall in der Reihe der gebänderten Gabbros vorkommen können, überwiegen dennoch diese oder jene von ihnen in den verschiedenen Ausläufern. Längs der Bystraja z. B. sind es die dunklen melanokraten, an der Supreja, besonders am linken Zweige, die hellen leukokraten. Ein breiter Streifen aus Dunit lagert im centralen Theil des Gabbromassivs, auf dem sich der Hauptgipfel erhebt; ebenso besteht ein grosser Theil des Gebirgskammes, welcher die Wasserscheide zwischen der Solwa und Supreja bildet, aus Dunit. Von hier aus zieht sich der Streifen annähernd meridional längs der Hauptspitze, indem er diese

westlich und östlich umfasst. Der östliche Dunitstreifen tritt im Kamm des Hauptgipfels zu Tage und erscheint wieder in der Wasserscheide zwischen der Bystraja und dem Scharp. Den westlichen Streifen kann man beim Ursprung der Supreja und Talaja verfolgen, ebenso am Unterlauf der Supreja. Nach der geschilderten Verbreitung des Dunits zu urtheilen kann man annehmen, dass er in einiger Tiefe den ganzen centralen Theil des Deneschkin Kamen bildet. Ausserdem bildet er einen gewaltigen Gebirgsrücken, der von der Wasserscheide Talaja-Supreja mit einigen Verzweigungen nach Westen verläuft. Ebenso werden Dunitfelsen vom Hauptlauf der Supreja bespült, ähnlich wie die gebänderten Gabbros von der Bystraja. Die Wasserscheide Supreja-Solwa aus Dunit wird von einem System von Gängen aus Hypersthennorit und Gabbro, welch letzterer sich in südöstlicher Richtung erstreckt, ebenso der Dunit im Flussbett der Supreja in allen Richtungen von feinen Adern aus Hornblende-Mikrodiorit durchsetzt, welcher weiter unten im petrographischen Theil sub № 187 beschrieben ist.

Als Ergänzung zu der eben gegebenen Beschreibung und zur Illustration meiner Reiseroute ist auf pag. 32—40 ein Auszug aus meinem Tagebuch mitgetheilt, welcher die Tage enthält, die der Erforschung des D. K. gewidmet waren, nämlich 8—17 und 21—24 Juli 1898, und 6—8 August 1899 (alten Stiels).

Die nordwestliche Ecke der Besitzung.

In der nordwestlichen Ecke, die vom Oberlauf des Sche gultan umgrenzt wird, erheben sich Ausläufer des Ural, welche von mehreren Flüssen durchschnitten werden: von der Grossen und Kleinen Jelowka, der Kondyrka und einigen anderen (cf. Tagebuch 19—20 Juli). Dieses Gebiet unterscheidet sich petrographisch sowohl vom Rayon des Deneshkin Kamen, als auch vom centralen Theil der Besitzung. Hier herrschen Chlorit- und Glaukophanschiefer, und Serpentinfelsen; erstere beherrbergen häufig reichliche Mengen von makroskopischen Magnetitkrystallen. Die Jelowskija Sopki bestehen ganz und gar aus grünem Serpentin. Nach diesen Daten und zum Theil nach einigen Schürfungen, halte ich die Hoffnungen auf einen Goldgehalt dieses Gebiets, soweit ich es kennen lernen konnte, für unbegründet; dagegen ist es meiner Meinung nach durchaus möglich, dass hier Platinlager entdeckt werden.

2. Der Centrale Rayon zwischen dem Scharp und der Kanda.

In orographischer wie lithologischer Beziehung bietet der centrale Theil der Besitzlichkeit eine grosse Mannigfaltigkeit dar. Steinige Hügel wechseln hier mit Sümpfen, Flussthälern und Seen ab, sedimentäre Gesteine mit Eruptivgesteinen. Die Sedimentärgesteine dieses Rayons sind durch unterdevonische Kalksteine vertreten, zu denen sich im östlichen Teil, und zwar in den Kandahügeln, Thon- und Kieselschiefer gesellen, die möglicherweise auch devonischen Alters sind. Die devonischen Kalksteine sind zum Theil von Grünsteingängen gesprengt, zum Theil auch von Porphyrgängen, theils sind sie mit Effusivströmen bedeckt, in deren Begleitung Tuffe auftreten. Ich halte es für nothwendig zu dem, was im Tagebuch angeführt ist, noch folgende Daten hinzuzufügen, wobei ich die allgemeine Bemerkung voranschicke, dass der zu besprechende Rayon das Gebiet der eluvialen Seifen in Eruptivgesteinen ist; zudem sind die Seifenlager gemischte und führen gleichzeitig Gold und Platin. Durch die Wasserläufe des Scharp, der Puja, sowie des Schegultan und der Kanda, die alle eine meridionale Richtung verfolgen, wird dieses Gebiet der Besitzung in mehrere meridionale Erhöhungen getheilt, welche durch Nebenflüsschen mehr oder weniger zergliedert und stellenweise in einzelnstehende Hügel zerfallen sind. Auf diese Weise erhält man die Wasserscheide Scharp-Puja, die aus einer ganzen Reihe von Hügeln besteht, und den grossen Schegultan-Hügel, welcher als Wasserscheide zwischen dem Schegultan und der Kanda dient. Der mittlere Theil zwischen Puja und Schegultan ist in der südlichen Hälfte hügelig; in der nördlichen liegen vier Seen: der Obere, Untere, Helle und Wilde See.

Das Pfarrdorf Wsewolodoblagodatsk ist auf einer unbedeutenden Anhöhe belegen, die von den sumpfigen Niederungen des Oberen, Unteren, Wilden und Hellen Sees umgeben und von einer Reihe kleiner Hügel umsäumt ist. Diese Hügel gehören zu dem Bergrücken, der in nordöstlicher Richtung einerseits in die Besitzung Iwdel, andererseits längs dem Flussbett der Grossen Puja in die „Bogoslowskaja Datscha“ hinübergeht. Dieser Kamm ist durch eine ganze Reihe kleiner Flüsse in eine Menge einzelner Hügelchen zergliedert. Das Dorf selbst steht

auf unterdevonischen Kalksteinen, welche an der Bildung der Wasserscheide Puja-Schegultan betheiligt sind. Die Kalksteine enthalten hier Malachit und Azurit.

Die Hügel, welche das Dorf von Süden und Osten umgeben, bestehen aus devonischen Kalksteinen, in anderen Fällen aus Eruptivgesteinen (Pyroxenporphyrite; siehe weiter).

3. Der Oestliche Rayon.

Die Höhen der Kanda. Sie werden von dem zergliederten Höhenzug gebildet, welcher das linke Ufer der Kanda einsäumt; zugleich dient derselbe als Wasserscheide zwischen der Kanda und dem Langur und wird Kandascher Berzug („Kandinskaja Sopka", „Kandinsky Uwal") genannt. Der nördliche Theil ist ein verhältnissmässig schmaler, weicher, stark bewaldeter Rücken; dieser nimmt im mittleren und südlichen Theil an Breite zu, zergliedert sich in eine Reihe einzelner Anhöhen und wird mehr und mehr felsig. Zwischen dem Kandaschen Bergzug und dem Sarubny Kamen dehnt sich die Niederung des Nördl. Langur aus. Die Höhen der Kanda bestehen zum grossen Theil aus pelitischen, zum Theil verkieselten Schiefern, die unter einem Winkel von 10—15° nach SO. sanft einfallen. Die Schiefer haben in zwei Richtungen diagonale Clivage, die fast senkrecht zu einander und beinah in der meridionalen und Breitenrichtung streichen; in der Streichrichtung der Schieferung sind sie wellig gebogen. Diese Schiefer, zu denen sich stellenweise Tuffe oder Porphyrite gesellen, ziehen sich recht weit längs dem Flusse hin. Am Unterlauf der Kanda erscheinen jedoch Kalksteine, welche scheinbar auf den Schiefern lagern (oder mit ihnen wechsellagern?).

Der Sarubny Kamen erscheint als felsiger Bergrücken, der zum Iwanowschen Sumpf und dem Thal des Nördl. Langur hin nach N. und NO. steil abfällt. Er besteht eines Theils aus kieselig-thonigen gebänderten Schiefern, zum Theil aus Augitporphyr, welcher auf der Höhe der Felsen lagert (№ 83). An einem Vorsprung der Schiefer ist ein Einfallwinkel von 15° fast nach Westen beobachtet worden. Den Schiefern ist das erwähnte Eruptivgestein aufgelagert, welches eine vertikale Absonderung aufweist; der Kontakt ist unter der Vegetation versteckt. An einer anderen Stelle fällt der Schiefer steil nach N. ein.

Der Katherinen-Langursche Rayon.

Wie schon erwähnt, ist dieser Rayon das Gebiet mächtiger und bedeutender alluvialer Seifenlager. Das ganze Gebiet stellt eine ungeheure alluviale Ebene vor, nur hie und da erheben sich einzelne steile Felsen vornehmlich aus Kalkstein. Das jetzige Relief verrät absolut keine Spuren einer Gebirgslandschaft, und doch dienen alte Falten devonischer Kalksteine den heutigen alluvialen Ablagerungen als Unterlage. Dank dem Bergbau sind in der Kasanschen Seife diese Falten entblösst, welche nach OSO. und kurz darauf nach WNW. einfallen; die Einfallwinkel sind nicht gross: 5°, 20°, 25°, 40°. Ebensolche Falten kann man auch weiterhin verfolgen; bei einem Brunnen an der Oberen Jekaterininka haben die Kalksteine ein Einfallwinkel von 45°, nach SSO. 30°, während sie auf dem rechten Ufer der Unschija nach NW. unter ∠ 69° einfallen; folglich fliesst hier die Unschija auf einer zerstörten Antiklinalfalte. Die Becken zwischen den Kalksteinkämmen sind mit concretiösen Brauneisensteinen angefüllt, welche an die Kalksteine angelehnt erscheinen. Diese Eisensteine gehören schon zu den Seifen und führen selbst Gold, besonders die lockeren Abarten. Das Seifenlager selbst ist nicht homogen zusammengesetzt; es ist bald sandiger, bald mehr lehmig. Hiermit steht auch der Goldgehalt im Zusàmmenhang, und goldreiche Stellen wechseln unregelmässig mit ärmeren ab; Ablagerungen ganz ohne Gold giebt es hier überhaupt nicht und die ganze Seife muss für ein mächtiges Lager angesprochen werden, welcher devonische Kalksteine als Unterlage dienen.

Im östlichen Theil der Kasanschen Seife, welcher unter dem Namen „Boloto“ (d. i. Sumpf) bekannt ist, erleidet der Character der Seife eine kleine Veränderung: es tritt ein besonderer weisser thoniger Grus auf, der aus einem Gemenge von Kaolin und Quarz besteht, — und eine goldarme oder fast goldleere Zwischenschicht, bestehend aus diesem Grus oder aus anderen thonigen Gesteinsarten, erlangt dank ihrer Mächtigkeit, regelmässigen Lagerung und ansehnlichen Ausdehnung die Bedeutung eines falschen Bodens, welcher die obere von der viel reicheren unteren, zweiten Schicht trennt. Diese zweite Schicht setzt sich bis in die Katerinenseife fort, wo sie durch Bohrlöcher und unterirdische Gallerieen nachgewiesen ist. Im „Boloto“, in der Unteren Jekaterininka und den sich ihnen anschliessenden

Theilen des Unschijathales gestalten sich die Bedingungen zur Anhäufung von Gold besonders günstig, da die Richtung und Schnelligkeit der Strömung dieses alten Wasserlaufes, welcher der Richtung der Kasanschen Seife folgte, hier eine durchgreifende Aenderung erfahren mussten, da er auf die Kalkfelsen des linken Ufers der Unschija stiess. Möglicherweise fand hier auch die Vereinigung zweier Flüsse statt, wodurch ebenfalls die Ablagerung des von den Flüssen herbeigeschafften Materials begünstigt wird. Ausser den Erwägungen auf Grund der Richtung des Seifenlagers und der orographischen Befunde zeugt hiervon auch die Menge von grossen Blöcken in der Katerinenseife. Hierdurch ist auch die grosse Ungleichartigkeit der letzteren erklärlich, die darin besteht, dass auf demselben Niveau goldreicher Geröllsand mit goldarmen oder gar kein Gold enthaltenden thonigen Ablagerungen abwechselt, die sich als falsche Lager erweisen. Die Unterlage der Katherinenseife besteht aus denselben Kalksteinen, welche in den Kasanschen Vertiefungen vorkommen; in den meisten Fällen ist man jedoch noch nicht auf den Boden der Seife gestossen, denn der graue oder gelbe, blaugeaderte Thon mit ebensolchen Zwischenschichten, welcher dort als „Bobnik“ bekannt ist, kann nicht als Liegendes der Seife gelten. Darum riet ich auch den Thon zu durchbohren, um die unter ihm lagernde dritte Schicht aufzudecken. Es wird sich wahrscheinlich erweisen, dass es an einzelnen Stellen der Katherinenseife infolge der unregelmässigen Lagerung von Goldsand und falschen Boden (false bottom) sogar mehr wie drei Schichten giebt, allerdings unregelmässig gelagert und von kleiner Ausdehnung.

Durch unterirdische Arbeiten sind in den Kalksteinen der Jekatherininka in Thon umgewandelte Gänge eines Eruptivgesteins aufgedeckt, welches ich nach Analogie der Gesteine in der Strjelebnaja-Seife für einen Orthoklasporphyr [1]) halte. Der Gesteine, welche am Nördl. und Südl. Langur entblösst sind, ist im Tagebuch Erwähnung gethan.

Die Seifenlager an beiden Zweigen des Langur tragen denselben Characten, wie die Seifen der Jekatherininka und der Kasanschen Seife und unterscheiden sich von ihnen nur qualitativ. Auch hier dienen Kalksteine der Seife als Unterlage; die Seife selbst wird vom Geschiebe der Flüsse und Kalksteingrus gebildet.

---

1) Siehe Beschreibung der Katherinenseife unter „Erzlager“.

Das Süd-Oestliche Gebiet.

Das Süd-Oestliche Gebiet stellt eine recht ansehnliche Fläche vor, die vom Mittel- und Unterlauf des Langur durchschnitten wird. Orographisch ist es fast eine Ebene, die von zahlreichen Flüsschen und Rinnsalen durchflossen wird; nur hie und da erheben sich einzelne Hügel.

Das Einfallen der Schichten, z. B. in den Kalkhügeln des Kabatschok, lässt darauf schliessen, dass unter dem neueren Alluvium erodirte und mehr oder weniger abradirte Rester von Falten liegen, welche zu den östlichen Ausläufern des Ural-Gebirges gehörten. Heutigen Tages ist dieses Gebiet in orographischer Beziehung eine ausgedehnte alluviale Ebene, die von Flüsschen und Bächen durchwühlt ist. An der Oberfläche liegen hier überall Ablagerungen der Flüsse mit abgerundetem Quarzgeschiebe, unter diesen Thone, in denen ebenfalls abgerundetes Geschiebe liegt. Diese ganze Gegend ist mit dichtem, stellenweise undurchdringlichem Wald bedeckt; ausgedehnte Strecken sind sumpfig und darum im Sommer unpassirbar.

Die älteren Gesteine sind nur am Kabatschok entblösst, in den Hügeln, welche den kesselförmigen Sumpf (versumpften See?) vor dem Kabatschok umgeben, und an der Kamenka. Am Kabatschok fallen die entblössten devonischen Kalksteine nach Westen ein; Einfallwinkel 40°; auch zeigt der Kalkstein eine Schieferung, die meridional streicht. Ein ebensolcher Kalkstein tritt im Suchoi Log zu Tage ($^1/_2$ Werst vom Kabatschok) und ebenso $^1/_2$ W. vom Kabatschok in einem Kessel, der zum Kronsforst gehört.

In den Felsen über dem linken Ufer der Kamenka, dort, wo sie von der Grenzlinie der Besitzung entlang führenden Strasse geschnitten wird, und ebenso noch etwas höher, treten Entblössungen eines Tuf-Porphyrits hervor (№ 100; siehe Taf. III, Fig. 2).

Der allgemeine orographische und lithologische Character legt den Gedanken nahe, dass diese ganze Gegend eine ausgedehnte alte alluviale Ebene vorstellt, in welcher die jetzigen Bäche und Flüsse nach und nach ihr Bett ausgewaschen haben. Diese Flüsse bespülen ein altes goldführendes Alluvium; ihr Goldgehalt ist sozusagen tertiär und darum im allgemeinen gering, und das Gold feinkörnig.

Allgemeine Uebersicht.

Die Besitzung Jushnosaosersk weist, wie aus dem ersten Theil dieser Skizze zu ersehen ist, folgende geologische Formationen auf:

1) Devon;
2) Tertiär;
3) Eruptivgesteine;
4) Alluvium und Seifen;
5) Problematische Schiefer.

Das Devonische System.

Die problematischen Thon- und Kieselschiefer enthalten keine Versteinerungen; nach ihren Lagerungsverhältnissen habe ich sie jedoch mutmasslich zum Devon gerechnet, weshalb sie auch nicht gesondert behandelt werden.

Wenn man in die Zahl der devonischen Ablagerungen auch diese Schiefer mit einschliesst, so ist das Devonische System in dem von mir erforschten Besitzthum durch Kalksteine, Thon- und Kieselschiefer und bisweilen bituminöse Kalkthonschiefer vertreten. Am verbreitetsten sind die Kalksteine, welche in allen Theilen der Besitzung zu finden sind, wo nur devonische Ablagerungen vorkommen; die Thon- und Kieselschiefer sind auf den centralen Theil des Gebiets beschränkt, und zwar auf das Terrain zwischen der Kanda und Unschija; endlich sind die kiesreichen Thonschiefer und die Kalkthonschiefer im südöstlichen Theil vertreten, an den Flüssen Alexandrowka, Strelebnaja und Krapiwna. Was die Verbreitung dieser Gesteinsarten innerhalb der einzelnen Abtheilungen des Devonischen

Systems anbetrifft, so ist zu bemerken, dass die „problematischen Schiefer“ sich auf das Mitteldevon beschränken, während die Kalksteine im Unterdevon sowie auch in den Stringocephalen — und endlich sogar in den Cuboidesschichten vorkommen. Auf diesen Umstand mache ich deshalb aufmerksam, um auf die Unmöglichkeit hinzuweisen, sich hier bei der Erkennung und Abgrenzung der verschiedenen Abtheilungen des Devons vom lithologischen Character der Ablagerungen leiten zu lassen, selbst nach einer allgemeinen Orientirung innerhalb der devonischen Ablagerungen der zu beschreibenden Besitzung. Wie deutlich der Wechsel des lithologischen Characters der Ablagerungen von den facialen, dagegen nicht von den bathrologischen Bedingungen abhängt, wird durch das Beispiel der Stringocephalen-Schichten schön illustrirt, welche im kleinen Gebiet Langur-Alexandrowka sowohl durch Kalksteine, als auch durch Thonschiefer vertreten sind.

Das Alter der devonischen Ablagerungen betreffend ist folgendes zu bemerken. Der allgemeine Character der Fauna von Wsewolodoblagodatsk im Zusammenhang mit den Litteraturangaben über die benachbarten Gegenden brachte mich zur Ueberzeugung, dass diese devonischen Kalksteine zum Unterdevon gehören, was auch die Bestimmungen des Herrn H. von Peetz bestätigt haben. In den Schiefern der Kl. Alexandrowka waren die Stringocephalenschichten sogleich zu erkennen; sie enthielten reichliche Ueberreste von Stringocephalus Burtini Defr.; in den Kalksteinen der Zaregradka habe ich Rhynchonella cuboides Sow. und Rhynchonella procuboides Kays. bestimmt. In den Schiefern der Krapiwna fand ich Atrypa reticularis L., und in den Kalksteinen der Kanda Favosites Goldfussi Orb.

Als ich mich davon überzeugt hatte, dass die Fauna der zu untersuchenden Gegend viele Eigenthümlichkeiten aufweist, da ferner die devonische Fauna nicht mein Specialfach ist, wandte ich mich an Herrn H. v. Peetz mit der Bitte die Bestimmung und Bearbeitung der von mir mitgebrachten Fauna zu übernehmen, wozu er sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärte. Auf pag. 65—66 ist ein Verzeichniss der von ihm bestimmten Versteinerungen aufgeführt.

Die Thonschiefer mit Abdrücken von Cephalopoden von der Strjelebnaja betreffend, meint Herr Peetz, dass dieselben nicht älter sein können, als die mittlere Abtheilung, da in ihnen

Tentaculiten vorkommen. Der grössten Wahrscheinlichkeit nach gehören sie gar dem Oberdevon an.

Von den Schiefern des Centralen Theiles des Besitzung kann man nur vermuthen, dass sie zum Mitteldevon gehören, da sie keine Versteinerungen enthalten.

Wie aus der Karte zu ersehen ist, vertheilen sich die verschiedenen Abtheilungen des Devons innerhalb der Besitzung folgendermassen. Der westliehe Theil, östlich vom Meridian der Berjosowka und des Scharp, gehört dem Unteren Devon an; die mittlere und obere Abtheilung sind nur im östlichen und centralen Gebiet der Besitzung vertreten. Es sei hier hervorgehoben, dass das Vorkommen von Stringocephalen- und Cuboiden-Schichten in der Besitzung Jushno-Saosersk sehr interessant und wichtig erscheint, da bis jetzt in diesem Theil des Ural und auch in der benachbarten Besitzlichkeit Sewero-Saosersk nur unterdevonische Ablagerungen bekannt waren.

Das Tertiäre System.

Ueberreste des Tertiären Systems bedecken nur eine unbedeutende Fläche im Südöstlichen Theil der Besitzung, und zwar das Dreieck zwischen der Semjonowschen Ebene, der Loswa und dem Langur. Sie sind längs der Loswaschen Strasse, und ebenso im Bassain der Unschija und Kaschja unmittelbar an der Oberfläche zu sehen.

Die ursprüngliehen Gesteine gelangten mir nur auf einer kleinen Entblössung bei der Abreise aus Jekaterininka zur Loswenschen Strasse zu Gesicht. Auf der ganzen übrigen erwähnten Fläche liegen die tertiären Gesteine unmittelbar an der Oberfläche oder unter einer Erdschicht in Gestalt von eckigen Bruchstücken, welche wie eine künstlich aufgeschüttete Schicht von Steinschutt aussieht. Die in dieser Weise gelagerten Gesteine gehören zu zwei verschiedenen Typen: es sind entweder hellgraue oder gelbliche poröse trachytisch aussehende Sandsteine, welche im Ural den Namen „Opoka“ führen; in anderen Fällen sind es feste Conglomerate, mit Sandstein oder Mergelcäment, die einen grösseren oder geringeren Reichtum an grünem abgerundetem Quarzgeröll aufweisen. Mir scheint es, dass zu den tertiären Ablagerungen auch die schwarzen Thone gerechnet werden müssen, welche dem Mergel und den Conglomeraten untergelagert sind, die Thone, in denen ich an der Loswenschen

Strasse zwei tiefe Schachte angelegt habe. Versteinerungen oder Tripel, wie sie im Bogoslowskschen Kreise zu finden sind, sind mir nicht zu Gesicht gekommen. In einigen Sandsteinen sind ganz eigenthümliche unbestimmbare organische Ueberreste enthalten, die auf Taf. IX abgebildet sind.

Das Postpliocen.

Posttertiäre Ablagerungen bedecken ansehnliche Strecken der Besitzung; sie bestehen aus dem Alluvium der Flüsse, sumpfigen Ablagerungen, Eluvium und Seifen; Moränen-Ablagerungen kann ich nicht mit Sicherheit anführen, obgleich ich geneigt war, sie in einigen Goldseifen zu sehen.

Ich kann nicht umhin zu erwähnen, dass im Alluvium des Langur Mammuth- und Bosknochen vorkommen; der Verwalter der Besitzlichkeit überreichte mir einen Schneidezahn von Elephas primigenius und einen zersprengten Schädel von Bos latifrons vom Langur.

Die Erzlager.

In den Grenzen der Besitzung Jushno-Saosersk sind folgende Erze vertreten: Kupfer, Eisen, Gold, Platin.

Kupfer kommt als Malachit und Azurit vor. Der Hauptfundort von Kupfererzen sind die unterdevonischen Kalksteine bei Wsewolodoblagodatsk, wo Malachit und Azurit recht reichliche Imprägnationen bilden. Eingesprengten Malachit habe ich in Aplitadern gefunden, die in einem Schacht in Glimmerdiorit in einer Tiefe von 8 Faden (ca 17 Mtr.) am Ostabhang der Tschornaja Sopka aufgedeckt waren.

Eisenerze sind weiter verbreitet, wie Kupfererze; trotzdem haben sie bisher noch keine technische Bedeutung erlangt. Roteisenstein ist mir in Gestalt von unbedeutenden Absätzen in metamorphisirten mandelförmigen Porphyriten und Diabasen in einem alten Schacht am östlichen Gehänge der Tschornaja Sopka begegnet. Brauneisenstein kommt in grösseren oder kleineren Quantitäten fast in allen Goldseifen vor; besonders reichliche Mengen werden, wie im Beschreibenden Theil hervorgehoben wurde, in der sogen. Kasanschen Seife bei Jekaterininka gefunden. Schliesslich treten Adern von Magneteisenstein im

gebänderten Gabbro längs der Bystraja auf; im Kapitel, welches der Beschreibung des Deneshkin Kamen gewidmet ist, ist des Näheren davon die Rede. Dieser Fundort verdient besondere Beachtung als interessantes Beispiel der magmatischen Entstehung des Magnetits. Um Wiederholungen zu vermeiden verweise ich betreffs einiger Details auf das Kapitel über den Deneshkin Kamen und auf die petrographische Skizze. Hier füge ich nur noch die Bemerkung hinzu, dass die von Herrn N. W. Kultascheff ausgeführte Analyse gezeigt hat, dass im gegebenen Fall wirklich ein Magnetit vorliegt, aber kein Titanomagnetit, dessen Vorkommen gewöhnlich in basischen Gesteinen beobachtet wird.

Analyse des Magneteisensteins vom Deneshkin Kamen.

SiO^2	4,26 %
Al^2O^3 . . .	13,11
Fe^2O^3 . . .	47,94
FeO	30,86
MgO . . .	3,23
Summe	99,40.

Wie im petrographischen Theil gezeigt wird, enthält der Magnetit überreiche Einschlüsse von Pleonast, der auf mechanischem Wege unmöglich, oder wenigstens sehr schwierig, entfernt werden kann. Ausserdem befanden sich in der analysirten Probe einige Einsprenglinge eines rhombischen Pyroxens. Hierdurch ist der Gehalt an Kieselsäure, Thonerde und Magnesia erklärt.

Platin ist nur auf secundären Lagerstätten bekannt; es kommt in zwei abgesonderten Bezirken vor: 1) als selbstständige Platinseife an der Kl. Solwa und 2) in den Seifen, die zu beiden Seiten des Schegultanschen Höhenzuges liegen, wo das Platin mit Gold zusammen gefunden wird, und zwar annähernd in gleichen Mengen. Ueber die Genesis des Platins in diesen gemischten Seifen kann man sich schwer eine bestimmte Vorstellung machen, da die Seifen aus Bruchstücken recht verschiedenartiger Gesteine bestehen. Dafür giebt die Solwasche Seife einen directen Hinweis auf die Herkunft des hier gefundenen Platins. Auf Grund der oben beschriebenen Lagerstätten und weiter unten angeführten Analysen halte ich für das Muttergestein des Solwaschen Platins den Chromeisenstein des Solwaschen Dunits. Qualitative Prüfungen auf Platin haben ergeben, dass dieses weder in den Chloritquarzitschiefern, die den

Boden der Solwaschen Seife bilden, noch im Solwa-Suprejaschen Dunit enthalten ist; sie haben aber dafür Spuren von Platin in den Krystallen des Chromeisensteins aus dem Solwaschen Dunit verraten. Darum sammelte ich i. J. 1899 eine grosse Menge dieses Chromits durch Zerkleinern und Schlämmen des Dunits. Leider hat die qualitative Analyse des Herrn K. W. Kultascheff im Chromit kein Platin ergeben. Es bleibt daher nichts übrig als anzunehmen, dass die platinführenden Nester oder Adern im Dunit zerstört sind.

Gold ist allerorten im Gebiet der Besitzung verbreitet. Bis jetzt ist das Vorkommen von Gold in der „Jushno-Saoserskaja Datscha" nur in Seifen bekannt; allerdings kann man der Hoffnung Raum geben, dass bei intensiver Bearbeitung einzelner von den eluvialen Lagerstätten auch goldführende Gänge gefunden werden, aus denen diese Seifen entstanden sind. Die geologischen Befunde stellen die Entdeckung gangförmiger Lagerstätten im Schegultanschen Höhenzuge in Aussicht, ferner in der Tschornaja Sopka, im Gebiet der Strelebnaja und an einigen andern Punkten, auf welche im Beschreibenden Theil hingewiesen wurde (vielleicht auch im Norden von der Jekaterininka-Seife).

Die Goldseifen der „Jushno-Saoserskaja Datscha" gehören drei Typen an:

1) Alluviale;
2) Eluviale;
3) Alluvial-eluviale Seifen.

Alluviale Seifen sind im Katherinen-Langurschen Rayon, im Schegultanthal und im südöstlichen Theil der Besitzung vertreten. Zum Typus der eluvialen gehören die Seifen des centralen Rayons, d. h. das Bassin der Puja, die Seifen zu beiden Seiten des Schegultanschen Höhenzuges, die Umgegend von Wsewolodoblagodatsk und überhaupt die Mehrzahl der kleinen Seifen. Zum Typus der intermediären, alluvial-eluvialen Seifen gehören diejenigen an der Semjanowka, im Gebiet der Strelebnaja, Krapiwna u. a. m.

Ohne mich bei den Details aufzuhalten bemerke ich nur ganz allgemein, dass die alluvialen Seifen Flussgeschiebe vorstellen, welches auf den alten ursprünglichen Gesteinen (devonischen Kalksteinen, Schiefern n. d. ähnl.) abgelagert ist. Diese Seifen bestehen aus Sand, sandhaltigem Lehm, Thon, mit reichlichen Mengen von abgerundetem Quarzgeröll, aus Brauneisenstein, Jaspis u. dgl. m.; sie enthalten auch Geschiebe aus anderen Gesteinen, deren ursprüngliche Lagerstätten mehr oder

weniger weit von den Seifen entfernt sind. Die alluvialen Seifen zeichnen sich durch eine bedeutende Mächtigkeit, ansehnliche Ausdehnung und bisweilen noch dadurch aus, dass sie nicht eine, sondern zwei goldführende Schichten beherbergen. Die eluvialen Seifen sind durch Desaggregation goldhaltiger Gesteine und Auswaschung der Desaggregate derselben an Ort und Stelle entstanden; dabei wurde das feinere Material fortgeführt, während vornehmlich eckige oder theilweise abgerundete Bruchstücke der ursprünglichen Gesteine an ihrem Platz verblieben. In einigen Fällen sind zum eluvialen Material grössere oder geringere Quantitäten Flussgeschiebe beigemengt, wodurch eben der Typus der gemischten alluvial-eluvialen Seifen entstanden ist. Diese beiden Typen sind gewöhnlich durch unbedeutende Mächtigkeit und Breite, oberflächliche und geschlängelte Lagerung characterisirt; sie enthalten wenig thonige Bestandteile und sind daher sehr leicht zu waschen.

Die eluvialen Seifen bestehen ganz und gar oder in hervorragendem Masse aus eckigen, nicht abgerundeten, Bruchstücken der ursprünglichen Gesteine (Diorit, Diabas, Porphyrit, Tuffe, Porphyr, Thonschiefer, Kalksteine u s. w.) und sind arm an thonigen und überhaupt schlammigen Bestandteilen, weshalb sie auch leicht ausgewaschen werden können. Diese Seifen haben eine mässige Breite, oft eine unbedeutende Mächtigkeit und geschlängelte Ausdehnung in die Länge; gleichzeitig sind sie durch einen relativ hohen Goldgehalt und verhältnissmässig grobes Korn des Metalls ausgezeichnet, häufig auch noch durch eine unbedeutende Tiefe der Lagerung; die goldführende Schicht bedeckende leere Gesteine fehlen sogar manchmal gänzlich. Die Gesteine, in denen diese Seifen lagern, sind recht verschiedenartig; doch sind es in jedem Fall entweder direct Eruptivgesteine (Porphyrite, Diabase, Tuffe, Porphyre) oder die Contactstellen dieser Gesteine mit Kalksteinen und Schiefern. Dem entsprechend variirt auch die Zusammensetzung des Schuttes, der diese Seifen bildet. Die Mehrzahl der Seifen kann leicht ein bis mehrere Pud [1]) Gold und sogar noch mehr geben. Dank den angeführten Eigenthümlichkeiten der Structur und Zusammensetzung können diese Seifen rasch und ohne bedeutende Verluste bearbeitet werden. Ohne die Herzählung aller hierher gehörigen Seifen zu wiederholen beschränke ich mich darauf

1) 1 Pud = 163,804 kgr.

diejenigen zu nennen, welche auf Grund meiner Recognoscirungen einer Erforschung und Bearbeitung wert sind:

1) Malaja Jekaterininka, oder Bogomolowka.
2) Woskresenskoje.
3) Die Schegultanschen Flüsschen.
4) Tschornaja Sopka.
5) Strelebnaja.

Von den alluvialen Seifen ist der allerwichtigste District das Gebiet des Langur, der Kasanschen Seifen und Jekaterininka — ein Gebiet, welches sozusagen den Nagel der ganzen Besitzung vorstellt. Trotzdem hier schon viel gearbeitet worden ist und eine grosse Fläche durch alte Ausbaue durchgängt ist, kann man aus diesem Gebiet noch viel herausmachen, allerdings erfordert das eine intensive Arbeit und vervollkommnete Methoden der Bearbeitung und Gewinnung. Die Unregelmässigkeit, mit welcher Partieen mit gutem Gehalt und ärmere Stellen abwechseln, der staubförmige Character des Goldes in vielen Schichten — das sind die Schwierigkeiten, welche eine vervollkommnete Bearbeitung notwendig machen, bei der es sich lohnen würde, auch die armen Schichten der Wäsche zu unterziehen, wobei auch das fein zerteilte Gold aufgefangen werden würde. Beim Probewaschen auf der Waschbank konnte ich mich davon überzeugen, dass 5—10 % Gold in die tailings fortgeht, welches auf mechanischem Wege durch wiederholtes Auswaschen wiedergewonnen werden kann (auf chemischem Wege könnte man freilich noch mehr retten); jedoch hat die Auswaschung der tailings unter der Maschine am Langur einen ungeheuren Goldverlust bei der Arbeit mit dieser Maschine ausser allen Zweifel gestellt. Meine recognoscirenden Nachforschungen zeigen, dass es im Gebiet der Kasanschen Seife keine goldleere Gesteine giebt; sogar der Grus, die zerstörten Eisenerze und die obersten Schichten enthalten eine solche Menge Gold, dass man sie durchaus nicht vernachlässigen darf. Est ist nicht überflüssig zu bemerken, dass sogar die Zwischenschichten, welche für den Boden gehalten wurden, eine geringe Quantität Gold enthalten, wie z. B. der weissliche Grus vom „Boloto“. Makroskopisch stellt dieser Grus einen weissen Lehm vor, dem sehr feiner Sand und Glimmerblättchen beigemengt sind. Herrn R. E. Krickmeyers Analyse hat gezeigt, dass dieses Gestein aus 76 % feinem Quarzsande und 24 % Schlamm besteht, welcher mit Wasser leicht

abgeschlämmt werden kann. Der abgeschlämmte Theil hat folgende Zusammensetzung:

Al^2O^3	33,07 %
SiO^2	38,94
H^2O	12,64
Quarz (und Feldspath)	15,08
Summa	99,73 %.

Es wäre somit zweckdienlich hier die hydraulische Methode anzuwenden, wobei die ganze Dicke der Seife die Wäsche passieren könnte. — Ausserdem zeigen die am Grunde alter Ausbaue angestellten Bohrungen, dass die Arbeiten den Boden nicht erreicht haben und dass unter dem Ausbau noch ein bis drei Sashen, an einzelnen Stellen möglicherweise noch mehr, goldführender Sand liegen gelieben ist. Die ganze Dicke der Kasanschen Seife kann und muss als eine mächtige goldführende Schicht mit armen Zwischenschichten angesehen werden. In dem Theil der besprochenen Fläche, welcher als „Boloto“ bekannt ist, erlangt die arme oder sogar ganz leere Zwischenschicht eine solche Bedeutung, dass hier schon von zwei goldführenden Schichten die Rede sein kann. Die alten Arbeiten haben nur die obere, ärmere Schicht berührt; eine Bearbeitung der unteren hat nur hie und da in Flockwerken stattgefunden, und sie ist ernster Beachtung wert. Diese untere Schicht zieht sich bis in die Grenzen von Jekaterininka und besitzt augenscheinlich eine bedeutende Ausdehnung. Die Mächtigkeit dieser Schicht konnte ich nicht bestimmen aus Mangel an Vorrichtungen zum Ausschöpfen des Wassers, welche es ermöglicht hätten in einer Tiefe von 4—5 Sashen mit dem Wasser zu kämpfen. Uebrigens konnte eine solche Bestimmung nicht in den Kreis meiner Aufgaben hineingehören und muss gelegentlich einer detaillierten Untersuchung ausgeführt werden. Mit den mir zur Verfügung stehenden Mitteln bin ich in verschiedenen Schachten bis zu einer Tiefe von 2 ½ Arschin (ca. 2 Mtr.) durch Goldsand gekommen und habe allen Grund, die Mächtigkeit dieser Schicht nicht unter einem Sashen (1 Sash. = 2,13 Mtr.) anzunehmen. Diese „untere“ oder „zweite“ Schicht ist durch ihren Reichtum an relativ grobkörnigem Gold ausgezeichnet, wie aus den Proben und Daten zu ersehen ist, die ich seinerzeit der Gesellschaft vorgelegt habe.

Wenn man diese kurzen vorläufigen Mittheilungen in Betracht zieht und den Umstand berücksichtigt, dass fast jeder

Bohrlöffel, jede mit der Schöpfkelle genommene Probe einen bisweilen sogar beträchtlichen Goldgehalt aufweist, so ist es nicht zu leugnen, dass dieses Seifenlager Beachtung verdient. Natürlich kann nur durch eine detaillierte Untersuchung der hier vorhandene Vorrat an Gold ermittelt werden; selbst wenn man die Fläche mit zwei Quadratwerst in Rechnung bringt, den Goldgehalt einer Schicht von einem Sashen Dicke auf 50 Doli (1 Dolja = 44,44 mgr.) und den der fünf weiteren Sashen im Gestein auf 10 Doli taxiert, so ergiebt schon diese Rechnung ca. 1000 Pud (163800 Kgr.) Gold.

Als besonders interessant und in mancher Hinsicht eigenartig erscheint die Katerinenseife. Als Untergrund dient devonischer Kalkstein, der von Gängen eines in Thon verwandelten porphyrischen Gesteins durchschnitten wird. Dort, wo unterirdische Arbeiten den Kalkstein blossgelegt haben, erscheint seine Oberfläche stets abgerundet. Dem Kalkstein liegt gewöhnlich eine gelblichweisse Schicht auf, die aus kohlensaurem Kalk besteht und sandig anzufühlen ist. Darüber liegen häufig Eisenerze, bisweilen ein Conglomerat aus Eisen- und Kalkstein, mitunter jedoch direct das goldführende Gestein; hierauf Sand, dem häufig grüner Lehm untergelagert ist, welcher in „Bobnik" übergeht, wenn die Lehmschicht eine bedeutendere Mächtigkeit erlangt. Der Goldsand ist immer grün gefärbt und enthält im Uebermass Pyrit und abgerundete Quarzgerölle verschiedenster Grösse; die Dimensionen der Geröllstücke schwanken zwischen Faustgrösse und der eines Kinderkopfes, doch finden sich zuweilen noch bedeutend grössere; so wurde in meiner Gegenwart ein Geröllstück von einem Arschin (7 Decm.) Durchmesser gefunden. Das Geröll besteht fast ausschliesslich aus weissem und grauem Quarz und Quarzit, doch treten hin und wieder u. a. auch roter Jaspis und ein grünes Gestein auf, welches dort Serpentin genannt wird (es ist ein Epidotquarzit). Es ist nicht uninteressant, dass der Sand bisweilen eckige oder abgerundete Stücke von grünem porphyrischen Thon oder Mergel enthält (d. h. Stücke eines zerstörten porphyrischen Gesteins) und dass umgekehrt, wo die Lehmlager grössere Dimensionen annehmen, diese letzteren Aederchen und Nestchen von Sand beherbergen. Im Sande trifft man grosse concretiöse kiesreiche Klumpen eines grauen Hornsteins von unregelmässiger Form; dieser Hornstein bildet fast senkrecht stehende Adern, die durch Infiltration entstanden sind. Wie dieser Hornstein, so sind auch die Ablagerungen von Schwefelkies secundäre, concretiöse und

Incrustations-Gebilde; einen anschaulichen Beleg hierfür kann das Beispiel einer Breccie liefern, die ich im Goldsande gefunden habe: sie besteht aus Quarzgeröll, das mit Pyrit verkittet ist. Ebenso sind die Goldklümpchen häufig zum Theil oder ganz und gar von einer Kruste aus Schwefelkies umgeben; in diesem Fall ist der Kies augenscheinlich jünger wie das Gold und hat sich auf demselben erst in der Seife abgelagert.

Ausserordentlich interessant und eigentümlich sind die zerstörten Porphyrgänge, welche den Kalkstein meridional durchsetzen und eine Mächtigkeit von einem bis zu mehreren Sashen besitzen. Diese Gänge (siehe Taf. VI) bestehen aus grünem Thon mit weissen Einsprenglingen, welche die characteristischen Umrisse des Feldspaths in porphyrischen Gesteinen zeigen. Doch ist das Gestein ganz und gar in eine pelitische Masse umgewandelt unter Beibehaltung der Makrostruktur eines porphyrischen Gesteins; dieses Gebilde erinnert an die granitischen und Grünstein-Laterite, bei denen sich nach Bauers Beschreibung die Makrostruktur eines Eruptivgesteins vollkommen erhalten hat. Nur auf Grund ausgedehnter unterirdischer Arbeiten ist es gelungen die wahre Natur dieser Thone festzustellen, die bei den Bergleuten den Namen „Buschma" führen; anfänglich konnte dieser Lehm unschwer für einen alluvialen gehalten werden, umsomehr da in der Reihe der Gesteine, welche bei der Entstehung dieser Seife betheiligt sind, — ebenso wie auch der Kasanschen Seife — auch sedimentäre Thone vorkommen.

Die Analyse dieses Gesteins, ausgeführt von Herrn N. W. Kultascheff, lehrt, dass es zum grössten Theil aus Thon besteht, der durch Schwefelsäure zersetzt wird. Doch sind hier ohne Zweifel auch Zeolithe und wasserhaltige Magnesiumsilikate vertreten. Die Bauschanalyse dieser pelitisierten Ader ergab folgende Zahlen:

SiO^2 . . .	42,61 %
Al^2O^3 . . .	28,20
Fe^2O^3 . . .	3,65
FeO . . .	3,50
CaO . . .	1,30
MgO . . .	4,47
Na^2O . . .	1,75
K^2O . . .	—
H^2O . . .	14,75
Summa	100,23 %

Nach der Zersetzung mit Schwefelsäure waren 35,06 % $Al^2O^3 + Fe^2O^3$ und 1,49 % CaO in Lösung gegangen, während sich 24,93 % in Soda löslicher Kieselsäure abgeschieden hatten.

Zunächst kann man noch nichts bestimmtes darüber sagen, ob diese Gänge mit der Goldführung der Seife im Zusammenhang stehen. Doch erweckt der Character der Zerstörung der Gänge immerhin ein grosses Interesse.

Zum Typus der alluvialen gehört noch die Seife des Schegultanthales, welche i. J. 1899 von mir entdeckt wurde; die betreffenden Daten sind im Tagebuch mitgetheilt.

Auf Grund meiner Untersuchungen halte ich die Bearbeitung einer ganzen Reihe von Seifen der „Jushno-Saoserskaja Datscha" für durchaus lohnend; ebenso verdient eine ganze Reihe von Gebieten und Seifen eine genauere Untersuchung. Zu ersteren rechne ich folgende:

Den Katerinen-Langurschen District (Kasansche Seife, Jekaterininka), die Seifen an der Strelebnaja, Kl. Jekaterininka (Bogomolowka), Woskresenskoje und überhaupt die Seifen zu beiden Seiten des Schegultanschen Höhenzuges, ebenso einige Seifen im Bassin der Puja.

Zu letzteren gehören:

Die Krapiwna und überhaupt der ganze südöstliche Theil der Besitzung, die Bäche des Schegultan, die Schegultansche Seife, die Riefe der Tschornaja Sopka, einige Seifen im Puja-Bassin.

Auf Platin müsste man, ausser dem Gebiet der Solwa, alle Zweige der Supreja schürfen, ebenso die Umgegend der Jelowki.

Von anderen nützlichen Grubengütern wären der Glaukonit im Porphyrit an der Iljinka und der schön grüne Serpentin in den Jelowki zu erwähnen.

Petrographische Skizze.

Im beschreibenden Theil wurde schon darauf hingewiesen, dass Eruptivgesteine fast auf dem ganzen Terrain der Besitzung vorkommen, dass ihnen jedoch eine besonders hervorragende Rolle im Gebiet des Deneshkin Kamen zukommt. Daher ist es verständlich, dass der Hauptheil der petrographischen Skizze die Beschreibung eben derjenigen Gesteine umfasst, welche den

Deneshkin Kamen und die benachbarten Gipfel aufbauen. Ausser der Gabbro-Pyroxenit-Dunitformation des D. K. und den hiermit im Zusammenhang stehenden Diorit-Syenitgesteinen, wird in diesem Kapitel auch von den Porphyriten, Porphyren, Tuffen, krystallinischen Schiefern und Quarziten die Rede sein, welche in den Grenzen der Besitzung anzutreffen sind.

Hinsichtlich der räumlichen Vertheilung dieser Gesteinsarten ist folgendes zu bemerken. Gabbros und Norite in verschiedenen Varietäten, Pyroxenite, Dunit und dieselben begleitende Ganggesteine sind im Massiv und den Ausläufern des Deneshkin Kamen vertreten. In den sich ihm anschliessenden Höhen, wie Tschornaja Sopka, Belkinsky Uwal, Shurawlew Kamen, Tschurki, kommen die unten erwähnten Diorite, Syenitdiorite und Syenit vor. Pyroxenporphyrite und Tuffe sind vorzüglich im centralen Theil der Besitzung verbreitet; in diesem und auch im östlichen Theil sind Entblössungen von Porphyren anzutreffen. Die Quarzite betreffend ist endlich zu bemerken, dass sie im Kulakowsky Uwal und in den Tschurki vorkommen, während die verschiedenen krystallinischen Schiefer in den westlichen Ausläufern des Deneshkin Kamen und dem allerwestlichsten Theil der Besitzung, d. h. in den Ausläufern des Ural, die innerhalb ihrer Grenzen liegen, zu finden sind.

Die Pyroxenporphyrite und Diabase.

Die Pyroxenporphyrite und Diabase sind innerhalb der „Jushno-Saoserskaja Datscha“ weit verbreitet. Im Gebiet des Deneshkin Kamen fehlen sie; im südöstlichen Theil der Besitzung sind sie selten, hauptsächlich wohl deshalb, weil hier überhaupt wenige ursprüngliche Gesteine, in Sonderheit eruptive, entblösst sind. Dafür sind sie im centralen Theil im Ueberfluss vorhanden. Das Hauptgebiet der Porphyrite und Diabase ist die Umgegend von Wsewolodoblagodatsk, die Puja-Wasserscheide mit all ihren Ausläufern, die Orechowka- und Jeltzowka-Felsen. Ausserdem kommen diese Gesteinsarten an der Jeremejewka vor, am Hellen See, bei der Istotzker Ansiedelung, auf der Strelebner Hochebene, an der Kamenka und einigen anderen Stellen. Die Porphyrite und Diabase sind ein Effusionsproduct alter Vulkane, wovon die hyalopilitischen und glasigen Varietäten, die Mandelsteine und Tuffe zeugen. Es sind dieses die Ueberreste von Strömen, die sich auf die devonischen Kalksteine oder in deren Thäler und Spalten ergossen haben. Es ist sehr wahrscheinlich,

dass auch Gangvarietäten vorkommen; jedoch sind die gegenseitigen Beziehungen der Eruptivgesteine und Kalksteine zur Zeit durch eine tiefgehende Denudation stark maskiert: infolgedessen erscheinen die Porphyrite und Diabase gewöhnlich als einzelne Hügel, die mit Kalksteinhügeln abwechseln, wobei die Contacte unter einer Decke von Verwitterungsschutt und Vegetation versteckt sind.

Nach ihren Bestandtheilen zerfallen die Porphyrite in:

1) Augitporphyrite.
2) Augitolivinporphyrite.
3) Augithypersthenporphyrite.
4) Hypersthenporphyrite.

Die Mannigfaltigkeit der Augitporphyrite wird nicht nur durch den Grad der Erhaltung oder durch mehr oder weniger ausgesprochene Metamorphosen hervorgerufen, nicht nur dadurch, dass die porphyrischen Einsprenglinge bald Augit, bald ein Feldspath, bald beide gleichzeitig sind, nicht nur durch Schwankungen der relativen Mengen der Pyroxen- oder Feldspath-Componenten, sondern sind ganz besonders durch die verschiedenartigen Varianten der Struktur bedingt. Wie jede Reihe von Augitporphyriten, so zeichnen sich auch die Saoserskschen durch Mannigfaltigkeit der Struktur aus; an einigen dieser Strukturvarietäten wiederholt sich das, was ich in „Der Olonetzer Diabasformation“ [1]) beschrieben habe, andere unterscheiden sich von diesen mehr oder weniger merklich, und bei einigem guten Willen liessen sie sich als besondere neue Typen ausscheiden.

Die Hypersthen- und Augithypersthenporphyrite sind von den entsprechenden Andesiten nicht zu unterscheiden, so dass man sie leicht für jüngere Andesite hält, wenn man ihre Herkunft nicht kennt. Unter ihnen sind zwei Typen vertreten: typische hyalopilitische Porphyrite und hyaloandesitische.

Die Augitolivinporphyrite oder Melaphyre weisen zwei strukturell verschiedene Typen auf: das Gestein aus dem Istotzkschen Schacht (№ 71) besitzt die Struktur eines gewöhnlichen porphyrischen Basalts, dagegen gehört das Gestein von der Medwedewka zum Typus der im russ. Text genauer beschriebenen leukokraten Porphyrite. Frischer Olivin ist in keiner dieser

---

1) F. Loewinson-Lessing. Die Olonetzer Diabasformation (russ.). — Arbeiten der St.-Ptbg. Naturf. Ges., Abth. f. Geol. u. Miner. 1888.

Gesteinsarten enthalten. Im Gestein von der Medwedewka ist der Olivin durch Pseudomorphose in eine Chloritsubstanz umgewandelt, und im Gestein vom Istok erscheint er als Pseudomorphose, die alle Merkmale des Iddingsits aufweist.

Ausser den obenerwähnten Porphyrit-Diabasen, d. h. Uebergangsformen zwischen Porphyriten und Diabasen, kommen an einigen Stellen auch richtige Diabase vor, z. B. an der Jeltzowka, Orechowka, auf der Hospital-Sopka bei Wsewolodoblagodatsk, an der Nadymowka und einigen anderen Stellen. Es ist von einigem Interesse, dass es in manchen Fällen festgestellt werden konnte, dass der Diabas die inneren, tiefen Theile der Hügel aufbaut, deren obere Theile aus typischen, zuweilen sogar vitrophyrischen und mandelsteinartigen Porphyriten bestehen. Solche Verhältnisse wurden auf der Orechowskaja und der Hospital-Sopka beobachtet.

Alle diese Diabase gehören zum Typus der prismatisch-körnigen.

Die Hornblendeporphyrite und Orthophyre.

Von den Hornblendeporphyriten, die mit der Gabbro-Dunitformation des Deneshkin Kamen im Zusammenhang stehen, wird im Kapitel über diese Formation die Rede sein. Ausser diesen Gangporphyriten treten jedoch Hornblendeporphyrite noch sporadisch in den Pyroxenporphyritgebieten auf.

Die Orthophyre sind stets stark zerstört. Sie kommen im Gebiet der Strelebnaja vor, ferner an der Jeremejewka, der Semjonowka und im Schegultanschen Höhenzuge.

Die Tuffe.

Vulkanische Tuffe sind hauptsächlich im Gebiet des Schegultanschen Höhenzuges vertreten. Ausserdem kommen sie sporadisch in verschiedenen Theilen der Besitzung vor. Die Mehrzanl der Tuffe gehört zu den Pyroxen- und zwar Augitporphyriten, doch stösst man auch auf Porphyr- und Quarzporphyrtuffe; es sei hier beiläufig erwähnt, dass es in einzelnen Fällen unmöglich ist die Tuffe von katalytischen Porphyriten zu unterscheiden.

Structurell weisen die Tuffe eine gewisse Mannigfaltigkeit

auf; ohne in die Details zu gehen, wären hier Tuffe zu nennen, die ganz und gar aus Krystallen (Krystalltuffe) bestehen, ferner solche, die zum Typus der Mikrobreccien gehören, pelitische Tuffe u. a. m.

Die Serpentine.

Die Serpentine sind ausschliesslich auf die nordwestliche Ecke der Besitzung beschränkt, und zwar auf die Gebiete der Jelowki und der Kondyrka; dafür bauen sie hier ganze Berge auf, nämlich die „Jelowskija Sopki". Der an dünnen Kanten durchscheinende schön grüne Serpentin von den Jelowki, der an den edlen erinnert, zeigt unter dem Mikroskop betrachtet eine etwas complicierte Zusammensetzung, die sich auch in der chemischen Analyse wiederspiegelt.

Analyse des Serpentins von den Jelowki:

SiO^2	35,98
Al^2O^3	3,91
Fe^2O^3	3,76
FeO	1,27
CaO	—
MgO	36,83
Na^2O	1,12
K^2O	0,29
H^2O	14,77
Summa	97,93

Die Quarzite und krystallinischen Schiefer.

Die in den Grenzen der Besitzung lagernden Quarzite gehören unstreitig zur Reihe der krystallinischen Schiefer, welche die Wasserscheide des Uralgebirges bilden, doch unterscheiden sie sich ihrer Zusammensetzung nach wesentlich von den letzteren. Die Saoserskschen Quarzite zeigen eine recht grosse Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung; es genügt zu erwähnen, dass es hier Hornblende-, Epidot-, Epidothornblende-, Muscovitfeldspath-, Thonhornblende-, u. einige and. Quarzite giebt. Alle diese Gesteine erstrecken sich als breiter Streifen nördlich vom Deneshkin Kamen; aus ihnen besteht der Kulakowski Uwal und die unteren Theile der Tschurki; auch treten sie an verschiedenen Stellen zwischen dem Schegultan und den Tschurki zu

Tage, ebenso zwischen den Tschurki und dem Shurawlew Kamen und zwischen dem Gr. und Kl. Tschurok.

Die Schiefer der „Jushno-Saoserskaja Datscha“ zerfallen in zwei Gruppen: 1) pelitische und 2) krystallinische Schiefer. Aus ersteren besteht ein bedeutender Theil der Kandaschen Höhen und der Sarubny Kamen. Diese feinsplittrigen, häufig verkieselten Schiefer habe ich oben mutmasslich dem Devonischen System zugezählt.

Die krystallinischen Schiefer erstrecken sich in Gestalt eines Bergrückens annähernd in meridionaler Richtung westlich vom Deneshkin-Kamen und dem Quarzitkamm. Sie treten an der Kl. Solwa, zwischen dieser und der Westgrenze der Besitzung, und zwischen der Kl. Solwa und den Jelowki zu Tage. Alle diese Schiefer sind grün oder graugrün gefärbt und gehören zur Reihe der Chlorit-, Hornblende- und Epidotschiefer; in dieser Hinsicht unterscheiden sie sich wesentlich von den Schiefern, welche die Wasserscheide des Ural aufbauen, da letztere zu den Talk-, Muscovit-, Sericitschiefern u. ähnl. gehören.

Unter den Schiefern, welche an der Kl. Solwa im Unterlauf der Talaja entblösst sind, kommen Hornblendeschiefer mit grossen Krystallen einer braunen Hornblende vor, ferner Chlorit-, Epidotquarzit-, Epidotchloritschiefer u. a. m.; besonders sind hier solche verbreitet, in denen Chlorit-, Epidot- u. ähnl. Lagen mit Quarzitschichten abwechseln, bald als mehr oder weniger breite, bald als ganz schmale, dünne Lagen. Diese Schiefer sind Uebergangsformen zwischen Chlorit- und Epidotschiefern einerseits und Quarzitschiefern andrerseits. Die Analyse eines dieser Quarzchloritschiefer von der Supreja (№ 172; er bildet den Boden der Platinseife) ergab folgende Zusammensetzung (nach Abzug des $CaCO_3$):

SiO^2	58,87
Al^2O^3	16,24
Fe^2O^3	3,51
FeO	5,48
CaO	3,88
MgO	2,35
Na^2O	1,30
K^2O	0,85
H^2O	3,97

Besonderes Interesse beansprucht ein Schiefer, der mir zwischen der Gr. und Kl. Jelowka begegnet ist und augenscheinlich

hier weit verbreitet ist, da er sowohl in den hiesigen Flüsschen (den beiden Jelowki, Kljutschik), als auch in den Schürfungen vorkommt; das ist ein Glaukophanschiefer, der reich ist an makroporphyrischen Einsprenglingen von Magnetitkrystallen (№ 213). Seine Analyse ergab:

SiO^2	47,92
Al^2O^3	16,99
Fe^2O^3	6,00
FeO	7,84
CaO	4,55
MgO	4,55
Na^2O	5,20
K^2O	1,54
Glühverlust . .	3,46
Summa	102,25

Der Glaukophanschiefer ist recht compliciert zusammengesetzt. Ausser Magneteisenstein, welcher in makroskopischen Krystallen in die Gesteinsmasse porphyrisch eingesprengt ist, verrät das Mikroskop folgende Bestandtheile: Glaukophan als dunkelblaue, violette und hellblaue breite unregelmässige Blättchen; eine grüne Hornblende — ebenfalls in unregelmässigen breitenTafeln; grosse gelbe Ausscheidungen von Limonit; zahlreiche sehr lange und sehr dünne dichroitische (gelb und dunkelbraun) Prismen mit gerader Auslöschung; unregelmässig gestaltete Ausscheidungen von Epidot; ebensolche von Titanit; Quarz in farblosen Aggregaten, der alle Zwischenräume zwischen den übrigen Bestandtheilen ausfüllt.

Um eine Vorstellung vom Typus des Magmas zu erhalten, zu welchem der Glaukophanschiefer gehört, ist seine Analyse auf Molecularproportionen umgerechnet und die Formel des Magmas berechnet.

SiO^2 . . .	0,806		
Al^2O^3 . .	0,168	0,223	
Fe^2O^3 . .	0,055		
FeO . . .	0,084		
CaO . . .	0,141	0,340	
MgO . .	0,115		0,440
Na^2O . .	0,084	0,100	
K^2O . . .	0,016		

$$4{,}4\,\bar{R}O\;2{,}2\,R^2O^3\;8{,}1\,SiO^2$$
$$2\,\bar{R}O\;R^2O^3\;3{,}68\,SiO^2$$

$$\alpha = 1{,}44$$
$$\beta = 82$$

$$R^2O : RO = 1 : 3{,}4.$$

Rosenbusch[1]) weist darauf hin, dass die Glaukophangesteine zum Typus des Gabbromagmas gehören. Dieses ist bis auf den Alkaligehalt richtig; so alkalireiche Gabbros giebt es nicht. Die Analyse meines Schiefers nähert sich dem Monchiquit II[2]). Wenn man die Glaukophangesteine zu den Gabbros rechnen will, müsste man einen Typus alkilireicher Gabbros aufstellen; für solche halte ich u. a. die Leucitite, denen das vorliegende Glaukophangestein sehr nahe steht.

Im Zusammenhang mit den Quarziten und Schiefern kann ich nicht umhin eines eigenartigen Hämatitquarzconglomerats Erwähnung zu thun, welches an der Krapiwna gefunden wurde. Dieses Conglomerat besteht aus abgerundetem Quarzgeröll, welches durch Hämatit verkittet ist; letzterer ist u. a. in alle Spalten des Quarzgerölls in Form von feinen Adern eingedrungen.

Die Gabbro-Pyroxenit-Dunit-Formation des Deneshkin Kamen[3]).

Zur Gabbro-Pyroxenit-Dunit-Formation des Deneshkin Kamen gehören folgende Gesteinsarten: 1) normale körnige Gabbros, Gabbronorit, Norit und „geflammter" Gabbro; 2) gebänderte Gabbros und Forellensteine; 3) grobkörnige pegmatitische Gabbros, Norite und Gabbrodiorite; 4) Pyroxenite; 5) feinkörnige Mikrodioritganggesteine u. ähnl.; 6) Dunit. Die wechselseitigen Beziehungen dieser Gesteine können folgendermassen kurz ausgedrückt werden: die normalen körnigen Varietäten nebst den geflammten gehören zum Bestande des centralen Theiles des Massivs; die gebänderten Gabbros sind den Ausläufern längs der Bystraja, dem Schegultan, der Talaja, Supreja u. s w. eigen und bilden scheinbar auch die inneren, tiefen Partieen des Massivs; die Pyroxenite erscheinen als Einlagerungen in den gebänderten Gabbrogesteinen; in einigen Abzweigungen des Massivs treten sie aber auch in grossen selbständigen Massen auf: so besteht z. B. der Pichtowy Uwal aus Pyroxeniten und Hornblenditen; die grobkörnigen pegmatitischen Gabbros und die Gabbrodiorite bilden Gänge und Nester im Gabbro und im Dunit; dieser letztere nimmt als ansehnlicher, in meridionaler Richtung sich hinziehender Streifen den centralen Theil des Massivs

1) H. Rosenbusch. Zur Deutung der Glaukophangesteine.

2) F. Loewinson-Lessing. Studien über die Eruptivgesteine, 1898, p. 97.

3) Typische Vertreter dieser Gesteine sind bei Dr. F. Krantz in Bonn auf Lager vorhanden.

ein, bildet einen beträchtlichen Theil der Wasserscheide Supreja-Solwa und geht längs der Supreja tief stromab; endlich durchdringen die feinkörnigen ultrabasischen Gesteine als feine Adern die verschiedenen Varietäten des Gabbro, der Pyroxenite, wie auch den Dunit.

Die Schichten des gebänderten Gabbro streichen meridional und stehen sehr steil: an der Supreja stehen sie fast senkrecht oder fallen nach Westen unter $\angle$ 80° ein. Die Breite der einzelnen Lagen oder Bänder (Schichten) schwankt zwischen einem Centimeter und sogar weniger bis zu vielen Metern. In einigen Fällen wechseln ziemlich gleichmässig leukokrate mit melanokraten Lagen, welche hier als vollständig sozusagen gleichberechtigte Bestandtheile erscheinen. In anderen Fällen herrscht die leukokrate oder sogar eine reine Feldspath-Facies vor, und ihr sind einzelne bald dünnere, bald dickere dunkelgrüne oder schwarze Zwischenschichten eines melanokraten Gabbro, Pyroxenits, Gabbrodiorits oder dergl. mehr untergeordnet; zuweilen beobachtet man ein umgekehrtes Verhältnis, d. h. die melanokrate Facies herrscht gegenüber der leukokraten vor; endlich kommen auch solche Fälle vor, dass die Pyroxen- und die Feldspathfacies in mächtigen Schichten neben einander liegen, indem sie in solchem Falle als vollkommen selbständige Gesteine zu betrachten sind. Ueber Zusammensetzung und Character der einzelnen Schichten dieser gebänderten Gesteine wird unten des Näheren die Rede sein; Abbildungen von gebänderten Gabbros finden sich auf den Tafeln V—IX.

Die Gabbroformation des Deneshkin Kamen ist in vielen Beziehungen von hervorragendem Interesse. In der Reihe von Eigenthümlichkeiten, die besondere Beachtung verdienen, ist die bedeutende Verbreitung und Eigenart der gebänderten Varietäten obenan zu stellen. In dieser Hinsicht steht jedoch die Formation des Deneshkin Kamen keineswegs isoliert da; gebänderte Gabbros sind schon in der Litteratur bekannt, und denen vom D. K. stehen die von Geikie und Teall beschriebenen Gesteine von der Insel Sky am nächsten: derselbe Character der Bänderung, dieselbe Differentiation, dieselben pegmatitischen Gänge; allerdings machen sich auch Unterschiede bemerkbar: dort Titanomagnetit (wie übrigens in allen bisher beschriebenen Fällen, wo Magnetiterze in Gabbros, Pyroxeniten oder ähnl. Gesteinen gefunden wurden) — hier Magnetit; dort wird das letzte Stadium der Eruption durch feine Feldspathadern vorgestellt, — hier durch Amphibolit- und Mikrodioritadern; dort giebt es keine

primäre compacte Hornblende, in den Gesteinen vom D. K. spielt sie eine merkliche Rolle, u. s. w. Geikie und Teall[1]) haben auf die Untersuchung der von ihnen beschriebenen gebänderten Gabbros zwei Verallgemeinerungen gegründet, die von sehr grosser Bedeutung sind, nämlich: 1) die Folgerung, dass das Magma des Gabbro schon differenziert war, bevor die intrusive Eruption in den jetzt von ihr ausgefüllten Raum erfolgte, und sich nicht erst nach der Eruption an Ort und Stelle differenziert hat; 2) dass die geschichtete Lagerung der Bestandtheile der alten Gabbros als primäre Structur von Eruptivgesteinen betrachtet werden kann, analog der Structur der gebänderten Gneisse. Diesen Folgerungen schliesse ich mich vollständig an und bin bereit dieselben sogar zu erweitern und ihnen eine viel ausgedehntere Anwendung und Bedeutung zuzuschreiben. In der Arbeit von Geikie und Teall ist auch die Litteratur über die gebänderten Gabbros angegeben, welche von anderen Autoren vor ihnen beschrieben worden sind. Nach der Publication der Arbeit von Geikie und Teall, sind, soviel mir bekannt, nur noch zwei Arbeiten erschienen, in denen gebänderte Gabbros beschrieben werden, nämlich die von Elftmann[2]) und Lacroix[3]).

Die Abhandlung des ersten der genannten Autoren ist mir nur nach einem Referat bekannt (N. J. 1899, I, p. 281), und enthält scheinbar nichts, was nicht schon bei anderen gebänderten Gabbros bekannt wäre. In der Arbeit von Lacroix verdient das Factum der Assimilation von Schiefern durch das Gabbromagma beachtet zu werden, sowie die Entstehung von Cordieritnoriten auf diesem Wege.

Soweit ich nach den Litteraturangaben urtheilen kann, zeichnen sich die gebänderten Gabbros vom D. K. durch grössere Mannigfaltigkeit und mächtigere Entwickelung gegen-

---

1) A. Geikie and J. Teall. On the banded structure of some tertiary gabbros in the Isle of Sky. — Q. J. 50, 1894, p. 645.

Siehe auch die Rede von Geikie auf dem Congress in Zürich: A. Geikie. Sur la structure rubannée des plus anciens gneiss et des gabbros tertiaires. — Compte Rendu de la Sixième Session du Congres Géol. Intern. (1894), 1897, p. 137.

2) A. Elftmann. Notes upon the bedded and banded structures of the gabbro and upon an area of troctolyte. — Geol. and Nat. Hist. Surv. of Minnesota. — 23 Rep. for 1894, 224, 1895.

3) A. Lacroix. Le gabbro du Pallet et ses modifications. — Bull. des Serv. d. l. carte géol. d. l. France, № 67, 1899.

über den analogen Gesteinen aus, welche von anderen Autoren früher beschrieben worden sind. Mann kann jedoch kühn behaupten, dass die hier geschilderte plutonische Formation in Anbetracht der Magnetitausscheidungen und der ultrabasischen Gänge ein hervorragendes Interesse für sich in Anspruch nimmt.

Wir wollen jede von den Gesteinsgruppen, welche das Massiv des Deneshkin Kamen aufbauen, einzeln betrachten.

Die Gabbros und Norite.

Die Vertreter der eigentlichen Gabbros, welche zum Bestande der Gabbroformation des Deneshkin Kamen und seiner Ausläufer gehören, sind durch eine grosse Verschiedenartigkeit, welche sowohl die Grösse des Korns als auch ihre Structur beherrscht, ausgezeichnet. Diese Verschiedenartigkeit verleiht dieser Formation eine grosse Buntfarbigkeit, umsomehr da das Vorkommen der verschiedenen Varietäten nicht auf bestimmte Stellen des Massivs beschränkt ist, sondern dieselben auf den ersten Blick ohne jegliche sichtbare Regelmässigkeit abwechseln. Nur von den gebänderten Gabbros kann man bemerken, dass sie im unteren und mittleren Theil des Massivs vorkommen, in den oberen Partieen dagegen fehlen.

Nach der Grösse des Korns unterscheide ich feinkörnige (vom Typus des Beerbachits), solche von mittlerem Korn, grobkörnige und gigantoplasmatische Varietäten (d. h. Variet. mit ungewöhnl. grossem Korn); die einzelnen Krystallkörner in diesen letzteren erlangen Dimensionen von einigen Centimetern, einem Decimeter oder sogar noch grössere.

Der Structur nach zerfallen die Gesteine in normale körnige, schichtenweise gebänderte und hyperitische. Der mineralogischen Zusammensetzung nach sind zu unterscheiden der normale vom Hypersthengabbro, Gabbronorit, Hypersthennorit, Olivin- und Hornblendegabbro (Gabbro-Diorit), Forellenstein u. a. m. Schliesslich kann man nach den relativen Mengen der Hauptbestandtheile, ausser den bis zu einem gewissen Grade normalen Vertretern, deutlich leukokrate und melanokrate Typen unterscheiden.

Von den genannten Abarten, die nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung abgegrenzt werden, sind am zahlreichsten die Hypersthengabbros. Der Gehalt an Hypersthen

variiert in recht weiten Grenzen; in einigen Fällen erscheint der Hypersthen als untergeordneter Bestandtheil neben herrschendem Diallag; in anderen spielt er wieder dieselbe Rolle wie ein monokliner Pyroxen oder überwiegt sogar — diese Varietäten verdienen es durchaus als Gabbronorit oder gar Hypersthennorit bezeichnet zu werden.

Der Norit (cf. z. B. № 193) ist im Supreja-Solwaschen Theil des Massivs herrschend; als Pyroxenbestandtheil fungiert Hypersthen mit deutlichem Pleochroismus von grün bis rosarot und ein anderer Pyroxen mit viel schwächerem Pleochroismus, den ich zum Bronzit rechne. Das Ganggestein, welches im Dunit derselben Wasserscheide lagert, gehört zum Olivinnorit.

Hornblende als primärer Bestandtheil spielt ebendieselbe Rolle, wie Hypersthen, d. h. sie erscheint bald als stark subordinierter Bestandtheil, bald als so wichtiger, dass das Gestein mit vollen Recht als Gabbrodiorit oder Noritdiorit bezeichnet werden kann. Zu den Gesteinen mit untergeordnetem Gehalt an brauner Hornblende gehört auch die Probe № 156, welche am Fusse des Gipfels genommen wurde, welcher sich zwischen der Bystraja, dem Nördl. Scharp und dem Schegultan erhebt und das östliche Ende des Rückens bildet, auf welchem auch der Hauptgipfel ruht. Dieses Gestein ist darum interessant, weil es alle farbigen Bestandtheile enthält, welche in den verschiedenen Gabbros des D. K. zu finden sind, und zwar Diallag, Hypersthen, Hornblende, Olivin, und dabei in einer solchen Menge im Verhältnis zum Feldspath, dass das Gestein als normales bezeichnet werden kann, welches nach den relativen Mengen der Hauptgemengtheile weder zum melanokraten noch leukokraten Typus hinneigt. Structurell ist dieses ein typischer Mikrogabbro (zu diesem Typus gehören ebenso der Gabbroporphyrit und Beerbachit). Auf Grund der mineralogischen Zusammensetzung könnte man ihn einen polygenen Gabbro nennen.

Von den Noritdioriten wäre das Gestein № 136 vom Shurawlew Kamen zu erwähnen.

Als Beispiel eines characteristischen Hypersthengabbronorits mögen die Gesteine № 40 (v. J. 1899) und eine von den Proben № 229 dienen, beide von der Bystraja. Diese stellen ein körniges Gestein vor mit deutlich allotriomorphem Character der Körner, mit denen relativ wenig zahlreiche idiomorphe oder hemidiomorphe Feldspath- und Hypersthenkrystalle abwechseln. Anzeichen von stattgehabtem Dynamometamor-

phismus fehlen. Dieses Gestein muss zum neutralen oder zum schwach leukokraten Typus gerechnet werden. Es besteht in überwiegender Menge aus einem körnigen Feldspathaggregat; dunkelgrüner Diallag ist in einzelnen Körnern oder relativ derben hemidiomorphen Krystallen verstreut. Ein rosafarbener deutlich pleochroitischer Hypersthen kommt ausschliesslich in abgerundeten Körnern vor, die zum Theil vereinzelt im Gestein verstreut, theils in Aggregate gruppiert sind, wodurch das Gestein ein ganz eigenartiges Gepräge enthält. Solch eine Structur, welche durch die Gruppierung eines oder mehrerer Gemengtheile in körnige Aggregate gekennzeichnet wird, die in eine körnige Masse von anderer Zusammensetzung eingeschlossen sind, weist eine grosse Analogie mit der glomeroporphyrischen Structur auf und könnte als glomeroplasmatische Structur bezeichnet werden. Im vorliegenden Fall sehen wir körnige Hypersthenaggregate, die als dunkle Flecken im Fond eines normalen leukokraten körnigen Gabbronorits hervortreten.

Folglich ist das diskutierte Gestein ein schwach leukokrater glomeroplasmatischer Hypersthengabbronorit.

Zum Typus der mehr oder weniger normalen Gabbronorite gehört das Gestein № 193 (ca. $^1/_2$ Werst von der Kl. Supreja zur Wogulka hin).

Von den structurellen Eigenthümlichkeiten und Abarten der körnigen Gabbros wären folgende zu erwähnen:

1) Der Feldspath tritt bisweilen vorzugsweise in Gestalt diabasischer Prismen oder breiter Tafeln auf. Hierdurch erhält das Gestein einen bis zu einem gewissen Grade hyperitischen Character, obgleich die für den echten Hyperit characteristischen Corrosionshöfe auch fehlen können, wie z. B. in № 142 (vom Shurawlew Kamen).

2) Bei gekreuzten Nicols wird zuweilen eine mosaikartige Feinkörnigkeit der Feldspathpartieen beobachtet, welch letztere in gewöhnlichem Licht als einfache Individuen erscheinen, z. B. in № 138 vom Tschurok. Meiner Meinuug nach ist dieses eine primäre psammitische Feinkörnigkeit, und nicht ein Resultat der Kataklase, umsomehr da andere Proben derselben Gesteinsart als normale grobkörnige Gesteine mit derben homogenen Feldspathkrystallen erscheinen.

In diesem Gabbro vom Tschurok beobachtet man die interessante Erscheinung von magmatischen Corrosionszonen, von denen unten die Rede sein wird.

3) Weitere Structurvarietäten werden dadurch bedingt, dass in einigen Fällen der Pyroxengemengtheil in ebenso derben Individuen auftritt, wie der Feldspath; in anderen Fällen bildet er kleine angeschmolzene Körner, welche zwischen groben Feldspathstücken eingeklemmt sind und in gewöhnlichem Licht den Eindruck poikilitischer Durchwachsung machen. Ausserdem sind die Pyroxene bisweilen zu ganzen Aggregaten gruppiert, und bringen so eine glomeroplasmatische Structur hervor. Endlich drücken die zahlreichen Corrosionszonen und magmatischen Aufwachsungen von Hornblende auf Pyroxen manchen Gesteinsarten ein eigenartiges Gepräge auf.

4) Eine besonders interessante Structurvarietät des Gabbro repräsentiert der Structurtaxitgabbro № 147 aus den Blöcken des Nördl. Scharp; er gehört zu den pegmatitischen Ganggabbros.

Wie auf der Abbildung zu sehen ist (s. Fig. 1 auf pag. 97 des russ. Textes, auch Taf. VI), ist der taxitische Character des Gesteins schon makroskopisch bemerkbar, welcher darin ausgeprägt ist, dass mit grobkörnigen Feldspath- und Pyroxenkrystallen feinkörnige Partieen abwechseln. Diese letzteren bilden keine zusammenhängende Grundmasse, sondern schlängeln sich bandartig zwischen den grobkörnigen Individuen und deren Aggregaten hindurch, oder aber erfüllen unregelmässige Zwischenräume, ähnlich wie die intersertale Grundmasse. Unter dem Mikroskop lösen sich die feinkörnigen Partieen in einen typischen feinkörnigen Olivingabbro auf; als dasselbe entpuppen sich die grobkörnigen Aggregate. Wir haben ein bisomatisches Gestein im vollsten Sinn des Worts vor uns, in welchem die beiden Gemengtheile sich nur durch die Grösse des Korns von einander unterscheiden, nicht aber durch ihre Zusammensetzung. Dieses ist also ein Structur-Taxit.

Bekanntlich liefert die Gabbrofamilie ein Beispiel von Gesteinen, in denen die relativen Mengen der Hauptgemengtheile innerhalb sehr weiter Grenzen variieren können. Dank diesem Umstande giebt es hier extreme Typen, welche vom normalen mehr oder weniger stark abweichen und einen Uebergang bilden einerseits zu den Pyroxeniten, und zu den Anorthositen, Labradoriten und ähnl. Gesteinen andrerseits. Die Gabbronoritformation des Deneshkin Kamen ist sehr reich an Beispielen solcher Variationen der relativen Mengen der Hauptbestandtheile. Auf Grund dieses Merkmals können folgende drei Typen von Gabbros und Noriten aufgestellt werden: 1) normale, wo Feldspath und Pyroxen beinahe in gleichen

Mengen vorkommen: 2) melanokrate; hier überwiegt mehr oder weniger der Pyroxen, und 3) leukokrate, in denen das Uebergewicht dem Feldspath zukommt.

Die melanokraten Varietäten erscheinen als Facies verschiedener Gabbros; deshalb finden wir bei geringem Feldspathgehalt und vorherrschendem Diallag oder Augit ausserdem noch Olivin (wenn in grosser Menge, so findet sich gewöhnlich auch viel Magneteisenstein), braune Hornblende und Hypersthen in verschiedenen Combinationen. In dem Masse, wie der Feldspath schwindet, entstehen die Uebergangstypen zu den Pyroxeniten (und sogar Peridotiten), und in manchen Fällen ist es schwer zwischen ihnen eine Grenze zu ziehen.

Die melanokraten Abarten haben gewöhnlich einen grösseren oder geringeren Reichthum an Magnetit aufzuweisen.

Von den melanokraten Facies wird bei Behandlung der gebänderten Gabbros noch einmal die Rede sein; darum mögen hier nur einige kurze Bemerkungen Platz finden.

In den melanokraten Varietäten herrschen die farbigen Componenten zuweilen in so hohem Masse vor den feldspäthtigen, dass das Gestein den Character eines Pyroxenits annimmt mit einzelnen Körnern oder unbedeutenden Gruppen von Feldspath, die in umfangreichen Pyroxenpartieen zerstreut sind. Im Gestein vom Hauptgipfel des D. K. (№ 160) ist der Pyroxenbestandtheil ein typischer grüner Diallag, und das Gestein ist reich an Magneteisenstein. In einer anderen Probe erscheint der Pyroxen in Augithabitus und Magnetit fehlt, dafür ist aber Olivin in kleinen und nicht gerade zahlreichen Körnern beigemengt. Die Probe № 168 (welche zwischen dem Hauptgipfel und dem Ursprung des Gr. Schegultan genommen wurde) ist endlich durch den Habitus des Pyroxens sowie einen Ueberschuss an Magnetit und Beimengung einer braunen compacten Hornblende ausgezeichnet.

Ein typischer feinkörniger melanokrater Gabbro ist auch das Gestein № 165, welches vom Ursprung des Gr. Schegultan stammt.

Die leukokraten Gabbros. Die ausgesprochensten, extremsten Vertreter dieses Typus sind die hellen oder sogar weisen Lagen der gebänderten Varietäten, welche zuweilen fast ausschliesslich aus Feldspath bestehen oder nur geringe Beimengungen von Diallag und Magneteisenstein enthalten. Von den leukokraten Abarten, die als selbständige Gebirgsarten vorkommen, wären №№ 232 und 194 zu nennen (zwischen der Bystraja und Pichtowka, und auf dem Weresowy Hügel). Die

Structur der leukokraten Varietäten steht der miarolithischen nahe: eckige Zwischenräume zwischen Feldspathkrystallen sind stellenweise mit feinkörnigen Feldspathaggregaten angefüllt.

Der Feldspath zeichnet sich durch Unversehrtheit und Reinheit aus; in Form von Einschlüssen kommen zwischen den Feldspathpartieen Magnetitkörnchen und kleine unregelmässig abgerundete Körner des Pyroxenbestandtheils vor.

Die Pyroxencomponente ist in Gestalt von einzelnen Körnern in den krystallinisch-körnigen Feldspathpartieen, welche den vorherrschenden Bestandtheil des Gesteins ausmachen, zerstreut. Der Pyroxen kommt zuweilen (z. B. in № 242) ohne Unterscheidungsmerkmale des Diallags vor und besitzt den Habitus des Augits. Im Gestein vom Weresowy Hügel (№ 194) ist ausserdem ziemlich viel Hypersthen enthalten, wobei sowohl Augit wie Hypersthen in vielen Fällen von einer grünen compacten Hornblende umgeben sind, welche dieselben in Gestalt eines Saumes umwächst. Ohne Zweifel haben wir es hier mit einem Beispiel von magmatischer Umwandlung von Pyroxenen in Hornblende zu thun, wovon weiter unten die Rede sein wird.

Als deutliches Beispiel eines leukokraten Gabbro kann das Gestein vom Shurawlew Kamen dienen. In einem Präparat fehlt der Diallag vollständig, in einem anderen erscheint er als stark untergeordneter Bestandtheil. Das Gestein besteht vorherrschend aus Plagioklas, der in Rissen und an den Conturen pelitisiert ist. Der Titaneisenstein ist von einem Leukoxensaum umgeben.

Da die leukokraten Facies keine Eigenthümlichkeit eines bestimmten Gabbrotypus sind, sondern sowohl beim Diallag-, als auch Hypersthen-, Olivin- u. a. Gabbros vorkommen können, so ist es klar, dass dasjenige Mineral, welches in den verschiedenen Fällen den Feldspath begleitet, entweder Olivin, oder Hypersthen, Diallag (Augit), Hornblende sein kann, oder endlich zwei oder drei Minerale gleichzeitig. Daher haben wir Hypersthenlabradorite oder — anorthosite (248), ebensolche mit Olivin (Supreja), Hornblende (Shurawlew Kamen), Augit; ferner Diallaghypersthen-, Diallaghornblendegesteine u. s. w. Diese Minerale sind als einzelne Körner in die Feldspathmasse eingeklemmt, ähnlich wie bei der Intersertalstructur, oder sie bilden rosenkranzförmige Streifen.

Bisweilen ist der Gehalt an farbigen Eisenoxydulmagnesia-Mineralien bis auf ganz geringe Mengen derselben reduciert,

so dass das Gestein wesentlich aus Feldspath besteht. Dieses sind die sogen. Labradorite, Anorthosite, Plagioklasite.

Besonderes Interesse beansprucht das Gestein № 194 mit ungeheuren Ausscheidungen von Hornblende, in welche relativ kleine corrodierte Augit- (Diallag-) und Hypersthenkörner eingeschlossen sind, wobei ein und derselbe grosse Hornblendekrystall gleichzeitig mehrere von ihnen beherbergt, ohne regelmässige Orientierung derselben in der Hornblende. Dieser Umstand spricht meiner Meinung nach dafür, dass die Hornblende aus den Pyroxenen entstanden ist. In Anbetracht dessen, dass (wie auf d. Taf. abgebildet) einige Feldspathkrystalle eine ganze Reihe kleiner Tropfen von angeschmolzenem Pyroxen enthalten, drängt sich einem unwillkürlich die Vorstellung auf, dass dieses Gestein ein Umschmelzungsproduct eines Pyroxengesteins in der Tiefe ist. In den Tiefengesteinen scheiden sich die Pyroxene und Olivine vor den Feldspäthen aus dem Magma aus; wenn also Verhältnisse eintreten, unter denen diese Gesteine im Erdinnern wiederum geschmolzen werden, muss umgekehrt der Feldspath früher schmelzen, als Pyroxen und Olivin, auf welche er corrodierend einwirken muss, wobei zuerst Corrosionshöfe entstehen; darauf werden die genannten Minerale mehr und mehr geschmolzen, zuweilen bis zu ihrem völligen Verschwinden, — und nach dem Festwerden kann der Feldspath angeschmolzene Körner dieser Minerale enthalten.

Was die Umwandlung von Pyroxen in Hornblende und die gegenseitigen Beziehungen zwischen den Pyroxenen und Hornblenden in den Tiefengesteinen anbetrifft, so ist folgendes zu bemerken. In den hier beschriebenen Gesteinen aus der Gabbro- und Pyroxenitfamilie ist die Hornblende immer jünger, als die Pyroxene. Nach den Beziehungen zwischen den Pyroxenen und dem Amphibol kann man zwei Typen aufstellen: in einigen Fällen setzen die krystallinischen Augitkörner ihr Wachsthum in Gestalt von Hornblende fort, welche den Augit als breiterer oder schmälerer Saum parallel umwächst; in anderen Fällen enthalten die mehr oder weniger derben Ausscheidungen von Hornblende feine angeschmolzene Pyroxenkörner, die zuweilen nicht nur aus Augit, sondern gleichzeitig aus Augit, Diallag und Hypersthen bestehen. In beiden Fällen ist die Hornblende unstreitig jünger als der Pyroxen, doch ist im zweiten Fall der Hornblendeausscheidung eine mehr oder weniger bedeutende Resorption der Pyroxene vorhergegangen, während dieses im ersten Fall nicht beobachtet

wird, oder aber die Resorption im ersten Anfang stehen geblieben ist. Aus diesen wechselseitigen Beziehungen muss der Schluss gezogen werden, dass solche Gesteine einen deutlichen Beweis dafür liefern, dass ihre Krystallisation sich nicht in einer Phase vollzogen hat. Wir sehen im Gegentheil deutlich an diesen Beispielen, dass die Krystallisation dieser Gabbros in mehreren, wenigstens zwei Abschnitten erfolgt ist, zwischen denen bisweilen ein längerer oder kürzerer Zeitraum liegt, wobei der Anfang der zweiten Phase von gewissen Veränderungen in der Zusammensetzung oder den Krystallisationsbedingungen des Magmas begleitet wurde.

Je nach Character der Vergesellschaftung von Hornblende mit Pyroxen können drei Fälle unterschieden werden, die auch in den Abbildungen wiedergegeben sind. Zunächst sehen wir eine Aufwachsung von Amphibol auf einzelne Pyroxenkrystalle in paralleler Anordnung; im zweiten Fall beherbergt eine grosse Hornblendeausscheidung mehrere angeschmolzene Diallagkörner oder gleichzeitig Diallag, Augit und Hypersthen; im dritten Typus bildet die Hornblende selbständige Körner oder Tafeln, die zwischen Pyroxenen oder Feldspäthen liegen, wie jede andere primäre Componente, und keine corrodierten Pyroxene enthalten.

Deutliche Beispiele von magmatischer Umwachsung des Pyroxens durch Amphibol sind unlängst auch von Polenoff[1]) beschrieben und abgebildet worden.

Wenden wir uns zu den chemischen Analysen einiger Gabbros vom Deneshkin Kamen. Nach der unten angeführten Analyse eines Hypersthengabbro vom Gipfel des Deneshkin Kamen[2]) gehört derselbe zu den extremen erdalkali- und dabei magnesiahaltigen Gabbronoriten:

SiO^2	0,765		$6{,}1\ \bar{R}O\ 1{,}5\ R^2O^3\ 7{,}7\ SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,132	0,154	$4\ RO\ R^2O^3\ 5{,}1\ SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,022		
FeO	0,112	0,593	$\alpha = 1{,}42$
CaO	0,269	0,613	$\beta = 100$
MgO . . .	0,312		
Na^2O . . .	0,020	0,020	$R^2O : RO = 1 : 29.$
K^2O	—		

1) B. Polenoff. Die Massiven Gesteine des Nördl. Theils des Witimschen Tafellandes. Arbeiten der St.-Ptbg. Naturf. Ges., Abth. f. Geol. u. Miner. XXVII, 5, 1899.

2) Siehe Analysen-Tabelle, № 5.

Dieses ist ein normaler mittlerer Gabbrotypus, von dem die differenzierten gebänderten Gabbros und die ultrabasischen Ganggesteine stark abweichen.

Von den gebänderten Gesteinen ist die Analyse eines „Trapp- (Pyroxen-) granulits" von der Supreja (№ 42) und eines eigenartigen Forellensteins von der Talaja (№ 178) [1]) ausgeführt worden. Es genügt ein flüchtiger Blick auf die Tabelle, um sich davon zu überzeugen, dass wir es hier mit einem besonderen Zweig ultrabasischer Gesteine zu thun haben, mit einem apparten chemischen Typus, der einigen von den unten angeführten ultrabasischen Ganggesteinen recht nahe kommt.

Gebänderter Trapp- (Pyroxen-) granulit von der Talaja (№ 42, v. J. 1899).

SiO^2	0,757		$6{,}2\,\bar{R}O\,2\,R^2O^3\,7{,}6\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,175	0,202	$3\,\bar{R}O\,R^2O^3\,3{,}8\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,027		
FeO	0,102	0,591	$\alpha = 1{,}23$
CaO	0,213	0,619	$\beta = 108$
MgO . . .	0,276		
Na^2O . . .	0,028	0,028	$R^2O : RO = 1 : 21.$
K^2O	—		

Dieses Gestein steht dem Gangmikrodiorit № 187, № 11 u. einig. a. sehr nahe und gehört ohne Zweifel mit diesen zusammen zu einem chemischen Typus. Es verdient der Umstand beachtet zu werden, dass bei den meisten Gabbro-Norit-Dioritgesteinen des D. K. das Verhältnis $R^2O : RO$ constant ist, und zwar sehr nahe bei 1 : 20 liegt, nämlich (mit Ausnahme von 178, 160) 1 : 17,5; 1 : 20; 1 : 21; 1 : 20; 1 : 18; 1 : 21.

Gebänderter Forellenstein von der Talaja (№ 178).

SiO^2	0,715		$5{,}1\,\bar{R}O\,2{,}8\,R^2O^3\,7{,}2\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,259	0,283	$1{,}82\,\bar{R}O\,R^2O^3\,2{,}57\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,024		
FeO	0,039	0,495	$\alpha = 1{,}05$
CaO	0,275	0,505	$\beta = 110$
MgO . . .	0,181		
Na^2O . . .	0,010	0,010	$R^2O : RO = 1 : 49{,}5.$
K^2O	—		

1) Siehe Analysen-Tabelle, № 4.

Dieses Gestein hält die Mitte zwischen № 187 und dem Gestein AB und gehört im allgemeinen mit diesen zum Typus der ultrabasischen Ultra-Erdalkaligabbros im weiteren Sinn des Worts. Für diese Gesteine ist u. a. der hohe Werth der Grösse β characteristisch, welcher 100 übersteigt (gewöhnl. ca. 110). Der diskutierte Forellenstein gehört eben zu einer Unterabtheilung dieses Typus.

In mineralogischer Hinsicht wird der hier betrachtete Typus von Magmen durch die wichtige Rolle des Anorthits characterisiert; daher können alle Magmen von diesem Typus unter der allgemeinen Bezeichnung Anorthitmagmen zusammengefasst werden. Die Zugehörigkeit der meisten Feldspäthe in den vorliegenden Gabbros zum Anorthit und Bytownit folgt aus den Zahlen der chemischen Analyse und ist ausserdem sowohl durch die Bestimmung des Auslöschungswinkels, als auch des specifischen Gewichts vom Gestein losgelöster Feldspathkörner festgestellt worden. Das specifische Gewicht wurde mit der Thouletschen Lösung ermittelt [1]).

Ausser den Gesteinen vom Deneshkin Kamen gehören hierher noch die Corsite, Eukrite uud einige andere Gesteine, wie z. B. das von Fuchs [2]) beschriebene Ganggestein, dessen Analyse unten angeführt wird, ebenso auch einige Hornblendegabbros [3]) und Hornblendebasalte [4]). In der Anwesenheit und wichtigen Rolle der Hornblende ist ein zweites characteristisches Merkmal dieser Gesteine enthalten, oder wenigstens einer von den Gruppen, welche als Hornblendebasite bezeichnet werden kann. Die Eintheilung dieser ultrabasischen Gesteine in Typen ist bis zu einem gewissen Grade noch verfrüht; doch kann die Existenz besonderer ultrabasischer Magmen, die man Anor-

---

1) Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, dass die Ermittelung des specifischen Gewichtes der Feldspathcomponente körniger Gesteine rascher, einfacher und richtiger (da man die Bestimmung mit grösseren Mengen ausführen kann) zur Bestimmung des Feldspaths im Grossen und Ganzen führt, als die optischen Methoden. Hiermit hat man ein gutes diagnostisches Mittel für die Feldspäthe in körnigen Gesteinen in der Hand, ein Mittel, welches die optische Diagnose ergänzen, zuweilen sogar ersetzen kann. Leider findet diese Methode in der Petrographie wenig Anwendung, trotzdem Goldschmidt schon längst auf ihre Brauchbarkeit und Bequemlichkeit hingewiesen hat.

2) C. W. Fuchs. N. J., 1864, p. 326.

3) Siehe die in meinen „Etudes de Pétrographie Générale" angeführte Analyse des von Van Horne beschriebenen Hornblendegabbro.

4) Siehe Rosenbusch. Elemente der Gesteinslehre.

thitmagmen oder Hornblendebasite nennen kann, als feststehende Thatsache angesehen werden. Dem entsprechend muss meine Klassifications-Tabelle eine Ergänzung in dem Sinne erfahren, dass die ultrabasischen Gesteine in fünf Typen zerfallen: 1) alkalische, 2) intermediäre, 3) erdalkalische Thonerde-Magmen, 4) erdalkalische ohne Thonerde, 5) Sesquioxyd-Magmen.

„Kleines gangartiges Vorkommen vom Schillerfels" (Fuchs).

SiO^2	0,724		$7{,}2\,\bar{R}O\ 1{,}6\,R^2O^3\ 7{,}2\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,068	0,158	$4{,}5\,\bar{R}O\ R^2O^3\ 4{,}5\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,090		
FeO	0,091		$\alpha = 1{,}20$
CaO	0,134	0,709	$\beta = 120$
MgO . . .	0,484		
Na^2O . . .	0,004	0,723	$R^2O : RO = 1 : 50.$
K^2O	0,010	0,014	

Zu diesem Gesteinstypus gehört auch der Magnetitgabbro.

Magnetitgabbro von der Bystraja, heller Streifen a.

SiO^2	0,709		$5{,}8\,\bar{R}O\ 2{,}4\,R^2O^3\ 7{,}1\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,215	0,244	$2{,}41\,\bar{R}O\ R^2O^3\ 2{,}95\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,029		
FeO	0,075		$\alpha = 1{,}08$
CaO	0,304	0,546	$\beta = 115$
MgO . . .	0,167	0,575	
Na^2O . . .	0,026	0,029	$R^2O : RO = 1 : 18.$
K^2O	0,003		

Magnetitgabbro, dunkler Streifen b.

SiO^2	0,624		$7{,}3\,\bar{R}O\ 2{,}1\,R^2O^3\ 6{,}2\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,193	0,244	$2{,}41\,\bar{R}O\ R^2O^3\ 2{,}95\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,021		
FeO	0,176		$\alpha = 0{,}90$
CaO	0,260	0,707	$\beta = 151$
MgO . . .	0,271		
Na^2O . . .	0,027	0,734	$R^2O : RO = 1 : 26.$
K^2O	—	0,027	

Wie aus der Tabelle ersichtlich, nähert sich der Magnetitgabbro dem gebänderten Forellenstein (№ 178) und dem Ganggestein AB, wobei er sich hauptsächlich durch den geringeren

Thonerdegehalt von ihnen unterscheidet. Ein Vergleich der beiden Analysen dieses Gabbro giebt einige Hinweise den Gang der Differentiation betreffend, wovon unten die Rede sein wird. Der Magnetitgabbro gehört zum extremen melanokraten ultraerdalkalischen Typus. In mineralogischer Hinsicht ist der hohe Magnetitgehalt für denselben characteristisch. In dieser Beziehung steht der Magnetitgabbro nicht isoliert da, weil es in den verschiedenen Theilen des Deneshkin-Massivs noch andere magnetitreiche Gesteine giebt: Pyroxenite, Hornblendegabbros und Mikrogabbrodiorite (feine Adern in den Pyroxeniten des Pichtowy Uwal).

Zum Schluss füge ich eine synoptische Tabelle der Gabbro- und Noritfamilie an, die nach demselben Schema zusammengestellt ist, wie meine Tabelle der Syenite [1]), und solche Benennungen, wie Bojit, Beerbachit u. dergl. m. entbehrlich macht.

---

1) F. Loewinson-Lessing. Kritische Beiträge zur Systematik der Eruptivgesteine. II. — T. M. P. M., XX, p. 169. 1899.

Synoptische Tabelle der Gabbro- und Noritfamilien.

Herrschender Pyroxen.	Diallag.					Rhombische Pyroxene.			Augit.
Wesentlicher Nebengemengtheil.	—	Hornblende.	Rhombische Pyroxene.	Augit.	Mehrere Minerale gleichzeitig.	—	Diallag.	Hornblende.	—
I. Leukokrate und II. Melanokrate Facies. } Ohne Olivin.	Eigentl. Gabbro.	Gabbrodiorit = Hornblendegabbro	Hypersthengabbro. Bronzitgabbro. Enstatitgabbro.	Diallagaugitgabbro.	Hypersthenhornblendegabbro. Hypersthenaugitgabbro. Polygene Gabbros.	Hypersthennorit. Bronzitnorit. Enstatitnorit.	Hypersten-, Bronzit- od. Enstatitgabbronorit.	Hornblendenorite.	Augitgabbro = Gabbrodiabas.
Mit Olivin.	Olivingabbro.	Olivingabbrodiorit.	Olivinhypersthen-, —bronzit- u. — enstatitgabbros.	Olivinaugitgabbro.	Olivinvarietäten der obengenannten Gabbros.	Olivinnorite.	Olivingabbronorite.	Olivinhornblendenorite.	Olivingabbrodiabas.
Mit Quarz.	Quarzgabbros, — norite, — gabbronorite, — gabbrodiorite.								
Mit Magnetit (od. Titanomagnetit, od. Ilmenit).	Magnetit- oder überhaupt Erzgabbros, — norite etc.								

Alle diese Gesteine können in der melanokraten oder leukokraten Facies auftreten oder können eine von den folgenden Structuren aufweisen.

I. Primäre Structuren: 1) Granitische, 2) Hyperitische, 3) Mikrogranitische (Beerbachitische), 4) Gebänderte, 5) Protoklastische.

II. Secundäre Structuren: 1) Linsen- und Brillenstr., 2) Pseudoporphyrische, 3) Kataklastische.

Wie die Facies, so kann auch die Structur erforderlichen Falles durch Hinzufügen eines Adjectivs zur Benennung des Gabbro näher bezeichnet werden.

In diese Tabelle sind nicht aufgenommen solche Ausnahmen oder Uebergangsfacien zu den benachbarten Familien, wie Forellenstein, Orthoklasgabbro, Cordieritgabbro u. s. w.

Die Pyroxenite.

Die Pyroxenite treten bloss als Facies im grossen Gabbromassiv auf, und gehören deshalb zu den Diallagiten. Sie sind körnige Gesteine und bestehen entweder ausschliesslich aus Diallag, oder aus Diallag mit Olivin, Hornblende u. einig. a. Mineralen als untergeordneten Beimengungen; bisweilen wird der Diallag fast vollständig durch Hornblende verdrängt. Auf dieser Basis liessen sich folgende Abarten unterscheiden:

1) Reiner Diallagit — kommt im Weresowy Hügel (196) vor, zwischen der Gr. und Kl. Supreja, längs dem Suchoi Scharp, im Massiv des Hauptgipfels. Auch diese Varietät des Diallagpyroxenits enthält gewöhnlich unbedeutende Beimengungen von Olivin oder einer grünen compacten Hornblende. Der Diallag ist in Dünnschliffen farblos, in dicken ist er schmutziggrün gefärbt und dichroirt merklich von grün zu gelb; er enthält characteristische Einschlüsse. Die Structur dieses Gesteins ist eine typisch körnige, gewöhnlich von mittlerem Korn, ohne jegliche Spuren von Dynamometamorphismus.

2) Olivindiallagit — wurde auf dem Gipfel des Pichtowy Uwal gefunden (№ 234), auf dem Kamm des Hauptgipfels (162) und auf dem Weresowy Uwal (195). Hierher rechne ich diejenigen Varietäten, wo zwischen Diallag eingeklemmter Olivin in solchen wenn auch kleinen Mengen auftritt, dass er bei der Benennung des Gesteins berücksichtigt werden muss.

Der Olivin ist von zahlreichen Rissen durchsetzt, in denen sich Magneteisenstein abgelagert oder Umwandlung in Serpentin begonnen hat.

Der Olivindiallagit bildet ein Glied der Reihe, welche mit einem reinen Olivingestein (z. B. Dunit) beginnt und einem reinen Pyroxengestein abschliesst. Der Dunit geht unmerklich in Peridotit, Diallagit in Olivindiallagit über; zwischen Peridotit und Diallagit muss es eine Mittelstufe geben, wo Diallag (oder überhaupt ein Pyroxen) und Olivin in annähernd gleichen Mengen enthalten sind. Sollte man nun diese Abarten auch zu den Peridotiten rechnen, oder dieselben als besonderen Typus eines Peridotitpyroxenits ausscheiden, und wo wäre zwischen ihnen die Grenze zu ziehen? Diese Grenze würde natürlich eine bedingte sein, doch müsste sie auf die relativen Mengen der Componenten Bezug nehmen.

3) Hornblendediallagit mit einer recht bedeutenden Beimengung einer braungrünen gelb dichroirenden Hornblende. Letztere tritt entweder in groben Körnern auf, ebenso wie auch der Diallag, oder in Gestalt von unregelmässigen Fetzen, welche die grossen Diallag- und Augitkörner poikilitisch durchwachsen (cf. № 234). Im Pichtowy Uwal findet sich ein Gestein, welches so reich an Hornblende ist, dass ihm die Bezeichnung als Diallag- oder gar reiner Amphibololith oder Hornblendit zukommt.

Hornblendepyroxenite und — amphibolite wurden auf dem Gipfel des Pichtowy Uwal (234) und längs der Talaja zwischen dem Ursprung der Gr. Schegultan und dem Hauptgipfel (№ 164) gefunden. Ihre Mannigfaltigkeit wird ausser durch die schon hervorgehobenen structurellen Eigenthümlichkeiten noch durch Beimengungen von Olivin oder eines kaolinisierten Feldspaths und die relativen Mengen der Hornblende bedingt. So steht der Amphibol z. B. in № 234 quantitativ dem Diallag nicht nach und erscheint in Gestalt von derben Individuen. In solchen Fällen haben wir es mit einem Amphibolitpyroxenit zu thun, der als Facies eines Hornblendegabbro oder Gabbrodiorits erscheint.

4) Zum letzten Typus von Pyroxeniten gehören solche, denen ein Plagioklas beigemengt ist, zuweilen auch Olivin. Diese Varietäten, die längs der Bystraja (229) sowie am Suchoi Scharp im Massiv des Hauptgipfels angetroffen wurden, bilden schon einen Uebergang zum melanokraten Gabbro. Allein der Diallag herrscht so bedeutend über die übrigen Bestandtheile, das diese Gesteinsart den Pyroxeniten zugezählt werden muss als besonderer Typus eines Plagioklas- (oder Plagioklasolivin-) pyroxenits.

Alle bisher beschriebenen Pyroxenite gehören dem Typus der granitoiden Gesteine an. Es kommen jedoch auch gebänderte Pyroxenite vor. Diese gehören zur Reihe der Trappgranulite und lagern zwischen den gebänderten Gabbros. Als Beispiel eines gebänderten Pyroxenits (Diallagits) kann die Gesteinsprobe № 353 dienen, welche von dem Bergzug zwischen dem Gr. und Kl. Schegultan herstammt. Es ist dieses ein dunkles, anscheinend aphanitisches Gestein, welches stark an den gebänderten Amphibolit № 167 erinnert. Seiner Hauptmasse nach ist es ein reiner Pyroxenit; doch finden sich stellenweise dünne Zwischenschichten mit geringem Feldspathgehalt, die allmälig in melanokraten Gabbro übergehen. Eine characteristische Eigenthümlichkeit dieses Gesteins ist seine kataklastische pseudopor-

phyrische Structur, welche ich für eine protoklastische zu halten geneigt bin.

Die wechselseitigen Beziehungen der verschiedenen Pyroxenite untereinander und zu den benachbarten Familien können durch ein Diagramm, wie es auf Taf. 1 № 2 dargestellt ist, veranschaulicht werden.

Um die Beziehungen der Gabbros und Norite zu denjenigen Gesteinen zu illustrieren, welche durch Zunahme der verschiedenen Bestandtheile entstehen, habe ich eine besondere Tabelle angefertigt (Taf. 1, № 1).

Bei einem Blick auf diese Tabelle entsteht unwillkürlich die Frage: wie sind die benachbarten Typen von einander abzugrenzen, wo die Grenze zwischen ihnen zu ziehen? Es unterliegt keinem Zweifel, dass jegliche Abgrenzung benachbarter Familien innerhalb der Eruptivgesteine künstlich geschieht, und dass daher die Lage der Grenzen in hohem Masse vom Gesichtspunkt und dem Ermessen des Forschers abhängig ist. Mit besonderen Schwierigkeiten ist die Fixierung der Grenzen dort verknüpft, wo dieselben von irgend einer Componente abhängen, die in einer Familie als Hauptbestandtheil auftritt, in einer anderen dagegen auf die Stufe eines Nebengemengtheils oder accessorischen herabgesunken ist, der gelegentlich auch ganz verschwinden kann. Dieser Art sind z. B. die Grenzen zwischen den Feldspathpyroxeniten und melanokraten Gabbros, zwischen den Peridotiten und Olivinpyroxeniten u. dgl. m. In solchen Fällen kann die chemische Zusammensetzung durch die quantitative Bestimmung des in Rede stehenden Minerals im Gestein unterstützt werden. Meiner Meinung nach könnte man etwa folgende Grenzen festsetzen: wenn Feldspath oder Olivin weniger als 20 %, d. h. weniger als $^1/_5$ ausmachen, so ist das Gestein als Pyroxenit, im entgegengesetzten Fall als Gabbro oder Peridotit aufzufassen.

Die Forellensteine.

Forellensteine besitzen in der behandelten Gabbro-Noritformation eine recht ausgedehnte Verbreitung und treten sowohl im Deneshkin Kamen selbst, als auch in den benachbarten Höhen auf. So bin ich im Besitz von Proben desselben von der nördl. Spitze des Shurawlew Kamen (№ 135 a), vom Kl. Tschurok (№ 138), und vom Belkinsky Uwal (№ 242). Bei einigen

speciellen Unterschieden gleichen diese Gesteine einander in den wesentlichen Grundzügen. Es sind leukokrate Gesteine, die in gewöhnlichem Licht einen farblosen Feldspathfond zeigen, in welchen im Vergleich zur Fläche des Fonds wenig zahlreiche und unbedeutende Olivinkörner eingesprengt sind: zu letzteren kommen bisweilen Magnetit- (und Ilmenit-) körner hinzu und ausnahmsweise solche von Diallag und Hypersthen oder Ausscheidungen von Hornblende (scheinbar secundären, wenn auch magmatischen Ursprungs).

Der Feldspath erscheint in einigen Fällen ganz frisch und durchsichtig (Tschurok), in anderen leicht getrübt (Shurawlew Kamen) oder gar stark pelitisiert, wenn auch nicht durchweg, so doch in Streifen und Flecken (Belkinsky Uwal).

Der Olivin tritt in Form von unregelmässigen Körnern auf, die gleich porphyrischen Einsprenglingen aus dem allgemeinen Feldspathfond hervortreten; er ist rissig und immer von einem Corrosionshof umgeben. Letzterer ist von verschiedener Breite und erscheint bald in Gestalt eines schmalen Bandes, bald eines breiten Streifens; in einzelnen Fällen verläuft er ohne Unterbrechung und hat glatte Ränder, in anderen besitzt er kelyphitischen Character. Im Gestein vom Tschurok wird dieser Hof von einer grünen Hornblende gebildet, im Gestein vom Shurawlew Kamen besteht er hauptsächlich aus Hypersthen, vom Belkinsky Uwal — aus einer grün und blau dichroirenden Hornblende. In diesem letzteren Gestein ist der Hof häufig sehr breit, zuweilen so sehr, dass eine ansehnliche Hornblendeausscheidung resultiert, welche ein oder zwei relativ kleine Olivinkörner umschliesst.

Der Olivin ist häufig von einem ganzen Netz gröberer Risse zerspalten, in denen sich Erzausscheidungen abgelagert haben.

Interessant erscheint der Umstand, dass nicht nur der Olivin, sondern auch grosse Magnetitausscheidungen von einem grünen Corrosionshof umgeben sind, wo diese mit Feldspath zusammentreffen.

Die Forellensteine zerfallen nach ihrer Structur in zwei Kategorien: normale körnige und gebänderte.

Von den gebänderten Forellensteinen verdient das Gestein № 178 von der Talaja Beachtung (s. Anal. auf pag. 214). Dieses ist ein leukokrates höchst feinkörniges Gestein, in welchem die gebänderte Structur durch dünne schwarze Bänder aus Olivin und Magneteisenstein hervorgerufen wird. Unter dem Mikroskop ist der leukokrate Character des Gesteins

deutlich zu sehen, welches als farblose Feldspathmasse mit untergeordneten Olivin- und grünen Hornblendekörnern erscheint. Der Olivin hat die Gestalt unregelmässiger Körner von verschiedener Grösse, die in die Feldspathmasse vereinzelt eingesprengt, oder aber in rosenkranzförmige schmale Streifen gruppiert sind. Da der Olivin von zahlreichen Rissen durchsetzt ist, in denen sich Magneteisenstein abgelagert hat, so entstehen eben auf der Gesteinsstufe die oben beschriebenen makroskopischen schwarzen Bänder. Quantitativ steht die Hornblende bei weitem hinter dem Olivin zurück; es ist Grund vorhanden anzunehmen, dass dieselbe auf Kosten des Olivins entstanden ist: mehrere Olivinkörner sind von einer Corrosionszone aus Hornblende umgeben und viele Hornblendekörner beherbergen ein feines angeschmolzenes Olivinkörnchen.

Ein anderes interessantes Beispiel eines Forellensteins, wenn auch in anderer Art, liefert das Gestein № 138 vom Kl. Tschurok. Wie die Abbildung desselben zeigt (Taf. I, Fig. 2 und 5), finden sich auf einer Stufe grobkörniger Gabbro und feinkörniger Forellenstein. Beide Gesteinsarten, oder richtiger Facies, gehen unmerklich in einander über, doch unterscheidet sich der dem Forellenstein anliegende $^1/_2$ cm. breite Gabbrostreifen dadurch, dass er Hornblende enthält; weiter vom Contact mit der feinkörnigen Facies tritt wieder echter Diallaggabbro auf. Im Forellenstein ist jedes Olivinkorn von einer grünen Corrosionszone aus Hornblende umgeben; im Contactstreifen weist der Gabbro, wie schon erwähnt, ein grobkörniges Aggregat aus Feldspath und dunkelbrauner Hornblende in derben allotriomorphen Ausscheidungen auf; im Diallaggabbro enthält der Diallag poikilitische Einschlüsse von Hornblende. Diese Association von Olivin, Hornblende und Diallag weist darauf hin, dass diese drei Minerale ihrem relativen Alter nach so auf einander folgen: Olivin, Hornblende, Diallag.

Die gebänderten Gabbros.

Wie bereits erwähnt, zerfallen die gebänderten Gabbros in vier Typen:

1) „Trappgranulite“ (oder Pyroxenite Barrois) und gebänderte Forellensteine.

2) Pseudodiaschiste Gabbros.

3) Hemidiaschiste gebänderte Gabbros.

4) Holodiaschiste gebänderte Gabbros.

1) Zu dem ersten Typus gehören die Gesteine vom westlichen Abhang des Deneshkin Kamen, von der Talaja und theilweise von der Supreja. Es sind feinkörnige, fast dichte Gesteine von hellgauer Farbe mit feinen schwarzen Aederchen, oder sie sind dunkelgrün und dunkelgrau, oder dunkelbraun; manchmal ist die gebänderte Structur nur schwach ausgeprägt. Die hellen Varietäten sind arm an Pyroxen, dafür aber sehr reich an Feldspath; die dunkeln Abarten, die unmerklich in die hellen übergehen, bestehen ausschliesslich aus einem körnigen Aggregat von Diallag, oder Augit, oder Hornblende und gehören nach ihrer Zusammensetzung schon zu den Pyroxeniten und Amphiboliten. Soweit ich nach den Beschreibungen urtheilen kann, erinnern diese Gesteine an die von Lacroix aus dem Pallet beschriebenen.

Die zu dieser Gruppe gehörigen Gesteine bieten eine gewisse Mannigfaltigkeit in Bezug auf ihren Habitus sowie auch auf ihre mineralogische Zusammensetzung; wenn ich alle diese Gesteine als Trappgranulite zusammenfasse, so thue ich ihnen wohl einen Zwang an, doch kann ich keine andere passende Benennung finden. Es giebt hier drei Typen, von denen einer leukokrater Beschaffenheit und die beiden anderen melanokrater sind. In den hellen Gesteinen herrscht ein Feldspathaggregat mit Mörtelstructur vor (ob echt oder nur scheinbar kataklastisch, lasse ich vorläufig dahingestellt), welches von feinen subparallelen und sich oft auskeilenden Streifchen durchzogen ist; diese Streifen bestehen aus rissigem limonitisierten Olivin oder aus grüner Hornblende, welch beide Mineralien dem Feldspath durchaus untergeordnet sind; der Diallag fehlt vollständig; dieses Gestein ist also ein gestreifter Forellenstein. Die beiden anderen Typen sind ein Pyroxen- und ein Hornblende-Trappgranulit; die Farbe und der äussere Habitus, die Anwesenheit eines oder mehrerer Pyroxene, die relativen Mengen von Hornblende und Magnetit etc., bedingen verschiedene facielle Unterschiede. Als gutes Beispiel eines Trappgranulits kann das gestreifte Gestein № 42 von der Supreja dienen, welches abgebildet und analysiert worden ist (siehe Taf. I, Fig. 4 und Analyse № 18). Das allotriomorphkörnige Gestein weist schon makroskopisch ein Alternieren von braunen und farblosen Lagen auf. Unter dem Mikroskop lässt sich constatieren, dass die verschiedenen Lagen eine

recht verschiedenartige Zusammensetzung besitzen. Die einen gehören einem melanokraten Diallaggabro an, die andern können als Hypersthen führender Diallagit bezeichnet werden, andere wieder bestehen aus Diallag und Hornblende, noch andere aus brauner Hornblende allein; stellenweise sind diese Lagen von einander durch dünne Feldspathlagen getrennt. Alle Lagen, die feldspäthigen nicht ausgeschlossen, sind reich an Magnetit, wodurch das ganze Gestein ein dunkles Aussehen erhält.

Einige dieser Trappgranulite haben Augenstructur, wie z. B. das auf Taf. VII abgebildete Gestein.

An der Supreja fand ich in Blöcken (anstehend habe ich es nicht gesehen) das pag. 116 abgebildete Gestein, welches als melanokrater Diorit oder richtiger als Feldspath-Hornblendit bezeichnet werden kann. Es hat folgende Zusammensetzung:

a — es herrschen breite Tafeln einer grünen und gelben Hornblende vor; ausserdem trifft man Körner von Feldspath und einzelne Diopsidkörner an; einige Hornblendeindividuen erlangen beinahe die Bedeutung von porphyrischen Ausscheidungen; es kommen hier auch ganz reine Amphibollagen vor;

b — hellere, feldspathreichere Lagen;

c — grüne sehr feinkörnige Grundmasse (Hornblende und Chlorit?) mit wenig zahlreichen Einsprengungen von Diopsid- und Feldspathkörnern;

d — helle, an Feldspath reiche Zwischenschicht;

e — grobkörnigere Lage, aus Diallag und Hornblende bestehend;

f — Zwischenlage eines mittelkörnigen Diorits;

g — Lage eines hellen Hornblendegabbro; reichlich Feldspath und Diopsid (auch Diallag), Hornblende;

h — ein Gemenge der Lagen *e* und *g*, d. h. feldspathhaltige und feldspathfreie Partieen, aber nicht lagenweise geordnet.

2) Die pseudodiaschisten gebänderten Gabbros sind mittelkörnige Gesteine, die als normale Augitgabbros mit einem merklichen Gehalt an brauner Hornblende bezeichnet werden müssen. Der Proxen dieser Gesteine entbehrt völlig der Merkmale des Diallags und gehört zu dem gewöhnlichen Diabasaugit (entspricht Weinschenk's Boyit); alle Gemengtheile sind frisch und weisen keine Anzeichen von Dynamometamorphose auf. Das Gestein ist reich an Magnetit, der theilweise gleichmässig durch das Gestein zerstreut ist, theilweise in dünnen

parallelen schwarzen Streifen sich durch das Gestein zieht, wodurch dasselbe die scheinbare Streifung erhält.

3) u. 4) — Diese beiden Typen, d. h. die hemidiaschisten und die holodiaschisten, sind sowohl in ihrem Auftreten, als auch genetisch und durch verschiedene Uebergangsglieder eng mit einander verknüpft.

Hier kommen folgende Fälle vor:

a) Der Gabbro besteht aus alternierenden leukokraten und melanokraten Lagen.

b) Einem normalen oder melanokraten Gabbro sind bald dünne, bald breite Lagen von Feldspath eingelagert.

c) In einem normalen oder leukokraten Gabbro treten Pyroxenit- oder Feldspathlagen auf.

d) In einem normalen oder melanokraten Gabbro treten sehr magnetitreiche oder gar reine Magnetit-Lagen auf.

e) Eine Lage gehört einem normalen Gabbro an, die andere einem typischen Forellenstein.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die Differenzierung hier darin besteht, dass ein Feldspathmagma sich von einem eisenmagnesiahaltigen zu trennen sucht; es ist also ein Beispiel des allgemeinen Ganges der Differentiation, den zu besprechen ich bereits Gelegenheit hatte [1]). Es geht ferner daraus hervor, dass die magnetitreichen Gabbros und die reinen Magnetitlagen nur ein Specialfall dieses allgemeinen Differentiationsganges sind und genetisch den melanokraten und pyroxenitischen Lagen völlig entsprechen. Das Gebiet der Bystraja und dasjenige der Supreja sind reich an verschiedenen Varietäten dieser gebänderten Gabbros bis auf solche, wo nahezu reine Feldspathlagen mit pyroxenitischen Lagen alternieren. Einige Beispiele dieser gebänderten Gabbros sind auf Taf. V—IX abgebildet.

In einigen dieser Gesteine treten, wie unten hervorgehoben wird, interessante Beziehungen zwischen Pyroxen und Amphibol auf.

Wie bereits erwähnt, sind die Gebiete der Bystraja und Supreja besonders reich an verschiedenen gebänderten Gabbros. Die Lagen und Streifen unterscheiden sich von einander entweder durch ihre Structur (feinkörnige und grobkörnige) oder ihre Zusammensetzung (melanokrate und leukokrate, reine Feldspath-, oder Pyroxen-, oder Magnetitlagen). Von letzteren sind

1) Siehe „Studien über die Eruptivgesteine".

die Präparate von № 229 a interessant, die aus einer dunklen und einer hellen Partie eines gebänderten Gabbro mit breiten Bändern herausgeschlagen sind. Das Präparat aus der hellen Partie ist ein Diallaggabbro mit vorherrschendem Feldspath und geringem Hypersthengehalt. Die dunklen Partieen bestehen, wie das entspr. Präparat zeigt, aus Diallagpyroxenit, der nur aus Diallag und Ausscheidungen von Erzen zusammengesetzt ist. Hier haben wir folg. interessante Beispiel des allgemeinen Ganges der Differentiation, von dem bereits mehrfach die Rede war, wo nämlich das Magma das Bestreben zeigt sich in derivierte Feldspath- und Eisenoxydulmagnesiamagmen zu spalten.

Als Beispiel eines holodiaschisten gebänderten Gabbro, wo Pyroxenit- mit Labradoritstreifen alternieren, kann eine der Proben von der Bystraja dienen (№ 229 I). Ein anderes Beispiel liefert die Probe 229 II; hier sind die Labradoritstreifen breiter, während die Pyroxenitstreifen aus stark modificiertem Diallag, secundärer grüner Hornblende, Olivin- und Magnetitkörnern bestehen.

Als Beispiel eines Uebergangstypus von den holodiaschisten zu solchen, wo nur eine partielle Differenzierung stattgefunden hat, dient die Probe № 229 a. Hier bestehen die dunklen Lagen aus Diallag mit einer recht grossen Menge von Magnetit und Pleonastkörnern, sind also Pyroxenit; die helleren Partieen zeigen die Zusammensetzung eines melanokraten Gabbro, der reichlich Magnetit und Körner von Hypersthen enthält.

In einem der Präparate von der Bystraja (№ 229), welches aus einer leukokraten und einer melanokraten Hälfte zusammengesetzt ist mit normaler körniger Structur und gebänderter Textur, beanspruchen die Associationsverhältnisse von Diallag und Hornblende ein gewisses Interesse. Letztere besitzt eine olivgrüne und gelbe Farbe und muss allen Anzeichen nach für einen primären Bestandtheil gelten, der sich gleichzeitig mit dem Diallag gebildet hat. An einzelnen Stellen des Präparats liegt nämlich die Hornblende in groben Körnern neben und zwischen den Diallag- und Feldspathkörnern, sie gehört also zum Bestande eines körnigen Aggregats, welches den Gabbro bildet, als durchaus gleichberechtigtes Element. An anderen Stellen sehen wir die Hornblende kleine unregelmässige Einschlüsse im Diallag bilden; dann umwächst sie wieder umgekehrt den Diallag bald ringsum, bald nur von einigen Seiten, wobei die Spaltungsrisse sich ohne Unterbrechung vom Diallag in die Hornblende fortsetzen; augenscheinlich hat man es hier mit einer Art von

rohem zonaren Bau, einem Fall von paralleler Umwachsung zu thun, wie er unlängst von Fedorow und Nikitin[1]) beschrieben worden ist. Schliesslich kommen Fälle einer mehr oder weniger groben gegenseitigen pegmatitischen Durchwachsung vor.

Beispiele solcher wechselseitiger Beziehungen zwischen Pyroxen und Amphibol sind auf den Tafeln I—IV abgebildet.

Höchst interessant ist der Gabbro von der Bystraja, in dem bedeutende Magnetitausscheidungen stattgefunden haben. In diesem Gestein (s. Taf. VI u. VIII) ist die Bandstructur scharf ausgeprägt, und es sind hier folgende drei Zonen zu unterscheiden: 1) eine leukokrate mit wenig Magnetit in Gestalt feiner Körner; 2) eine melanokrate, die reichlich Magnetit enthält, der stellenweise relativ grosse schwarze Flecken bildet; 3) eine magnetitische mit vereinzelten Pyroxen- und feinen Pleonastkörnern. Der Pyroxen wird in diesem Gestein meist durch farblosen Augit vertreten, zum Theil auch von Diallag; ausserdem finden sich kleine braune Blättchen.

Die Magnetitzone verdient besondere Beachtung. Sie stellt eine continuirliche Magnetitmasse dar, in welche feine grüne Pleonastkörner und makroskopische von Diallag eingesprengt sind; letztere sind von allen Seiten abgerundet, angeschmolzen, und zeigen häufig complicierte geschlängelte Conturen. Die Structur dieser Magnetitzone deckt sich vollkommen mit derjenigen der Pallasite, nur spielt die Silicatcomponente hier eine untergeordnetere Rolle. Die Gestalt der Silicatkörner und die Art ihrer Vergesellschaftung mit der Magnetitmasse sprechen deutlich dafür, dass alle diese Mineralien aus einem gemeinsamen Schmelzfluss entstanden sind. Im vorliegenden Falle haben wir ein unzweifelhaftes Beispiel von magmatischer Magnetitbildung aus einem kieselsauren Magma vor uns; dieses wird sowohl durch die Zusammensetzung und Structur der Magnetitschichten (s. Taf. VI u. VIII), als auch durch die Umstände bestätigt, unter denen sie im Gabbromasiv gefunden werden; sie gehören gebänderten Gabbros an, wo sie ebensolche Lagen bilden, wie die leukokraten und melanokraten Facies oder die Zwischenschichten aus Pyroxeniten und Labradoriten. Ein Vergleich der Photogramme auf Taf. VI--VIII genügt, um sich von der vollkommen identischen Lagerungsweise dieser Schichten in der

1) E. Fedorow und W. Nikitin. Ueber die Minerale des Bogoslowschen Bergbezirks. — Annuaire Minér. et Géol. de la Russie, 1899.

Gabbromasse, folglich auch von der Identität ihrer Bildungsweise zu überzeugen.

In dem Massiv des Deneshkin Kamen kommen auch Pyroxenite, Hornblendite und Diorite vor, die sich durch ihren Reichthum an Magnetit auszeichnen.

Aus der Betrachtung der Magnetitzonen, die mit solchen von Gabbro abwechseln, lassen sich interessante Schlüsse zur Frage von der Differentiation ziehen, nämlich:

1) Im geschmolzenen Magma, welches einem Druck unterworfen ist, bilden Magnetit, Eisenoxydulmagnesiasilicate und Feldspäthe Flüssigkeiten, die sich entweder gar nicht, oder nur in bestimmten Verhältnissen mischen.

2) Bei der Differentiation des Magmas sammeln sich durchaus nicht immer die basischen Eisenoxydul-Magnesiaminerale in den äusseren Theilen des krystallisierenden Magmas, wie unten ausführlicher dargethan wird.

Somit haben wir innerhalb der schichtenweise gebänderten Gabbros ausser gebänderten Forellensteinen, Trappgranuliten und Gabbrodioriten noch drei Typen. In einigen Fällen entsteht die gebänderte Structur bloss durch eine mehr oder weniger bandförmige Anordnung und Anhäufung schwarzer Magnetitkörner; im Uebrigen besteht kein Unterschied zwischen den verschiedenen Theilen des Gesteins, welche den Eindruck abwechselnd schwarzer und hellerer Partieen hervorrufen. Diese Varietäten sind fein- oder mittelkörnig und gehören gewöhnlich dem melanokraten Typus an. Die Felsen und Stufen dieser Abarten erscheinen gestreift oder gar geschichtet, doch ist diese Schichtung nur eine scheinbare. Zum zweiten Typus rechne ich diejenigen wirklich gebänderten Varietäten, in denen helle Partieen mit vorherrschendem Gehalt an Feldspath und dunkle Partieen alternieren, wo die Pyroxencomponente überwiegt. Doch ist der dritte Typus unstreitig der interessanteste, da hier umschichtig dunkle und weisse Partieen auftreten; jene bestehen durchweg oder fast ausnahmslos aus Pyroxenen oder überhaupt aus farbigen Gemengtheilen, während die weissen Lagen ganz und gar oder fast ausschliesslich von der Feldspathcomponente gebildet werden. Hier findet schon direct eine geschichtete Lagerung der Hauptbestandtheile statt, wobei sowohl die Pyroxen- als auch die Feldspathschichten eine gleichmässige körnige Structur besitzen, sich in structureller Beziehung absolut nicht von einander unterscheiden und nicht durch irgendwelche Grenzablagerungen abgetheilt sind. Die Breite der einzelnen

Schichten oder Bänder schwankt, wie bereits erwähnt, innerhalb recht weiter Grenzen.

Aus der Ferne erscheint die Grenze zwischen den Pyroxen- und Feldspathschichten scharf und regelmässig; bei genauerer Betrachtung kann man sich leicht davon überzeugen, dass die Grenze de facto unregelmässig geschweift ist, wobei jedoch die Krümmungen im Grossen und Ganzen unbedeutend sind, dem Durchmesser eines oder zweier Krystallkörner entsprechen und in einiger Entfernung verschwimmen. Wie bereits erwähnt wurde, alternieren die Feldspath- und Pyroxenlagen im Allgemeinen in Form vom regelmässigen Schichten. Verfolgt man jedoch die Streichrichtung der einzelnen Lagen, so kann man unschwer constatieren, dass sie sich häufig auskeilen; ausserdem kommen einzelne grosse Ausscheidungen von Pyroxen oder Feldspath vor, wodurch das Gestein eine Augenstructur erhält. Es muss hervorgehoben werden, dass die gebänderten Gabbros keinerlei Spuren von etwa stattgehabtem Dynamometamorphismus zeigen, so dass die Streifung unzweifelhaft für eine primäre Structur, für eine magmatische Erscheinung gelten muss. In dieser Beziehung decken sich die Gabbros des Den. Kam. vollkommen mit den von Teall und Geikie beschriebenen von der Insel Skay, welche die Streifung dieser Gabbros auch für deren ursprüngliche Structur halten. Es unterliegt keinem Zweifel, dass wenn es gelingen sollte eine passende Erklärung für die Entstehungsweise dieser Structur zu finden, damit auch die Structur der Gneisse und einiger krystallinischen Schiefer aufgeklärt wäre. Um diese Structur zu erklären, muss man folgende Gesichtspunkte im Auge behalten:

1) Die Bandstructur ist eine primäre.

2) Solch eine Differentiation in melanokrate und leukokrate oder Feldspath- und Pyrokenpartieen tritt auch in den körnigen, nicht gebänderten Varietäten des Gabbromassivs auf und dabei in grossem Maasstab.

3) Diese Differentiation entspricht vollständig dem, was gewöhnlich bei der Differenzierung beobachtet wird, d. h. dem Bestreben der Feldspäthe und Eisenoxydulmagnesiaminerale sich zu isolieren.

Auf Grund dieser Erwägungen bin ich der Ansicht, dass die gebänderten Gabbros zu den Taxiten, und zwar zu den Eutaxiten zu rechnen sind, und dass man auf die Entstehungsweise dieser Structur dieselbe Erklärung anwenden kann, die in einigen Fällen auf die kuglige Structur passt. Wenn sich

in der Tiefe im Magma des Gabbro eine Spaltung in Combinationen von Feldspäthen und Pyroxenen oder eine Pyroxen-Olivincombination vollzogen hat, und wenn diese sich nicht mischen, so muss eine Emulsion in riesenhaftem Maasstabe resultieren. Wenn ferner in dieser Emulsion vor ihrer Erstarrung das Phänomen des Fliessens aufgetreten ist (unter welchen Bedingungen dieses im Erdinnern möglich war, werde ich an dieser Stelle nicht erörtern), so konnten und mussten sich die einzelnen Partieen dieser Emulsion in mehr oder weniger dünne und regelmässige oder sich auskeilende Schichten ausziehen. Hierbei musste die Bandstructur mit allen oben geschilderten Eigenthümlichkeiten entstehen, d. h. zum Theil eine parallel geschichtete Structur, theils eine solche mit sich auskeilenden Schichten und dem Character einer Pseudoaugenstructur.

Somit erscheinen als die Bildung der Bandstructur bedingende Momente diejenigen Umstände, welche die Entstehung einer Emulsion und eine Ortsveränderung, ein Fliessen dieser Emulsion hervorrufen. Dieses zwingt zu der Annahme, dass die Erstarrung des Gabbromagmas sich nicht in einem ununterbrochenen Krystallisationsakt der feuerflüssigen Masse vollzogen hat, sondern in mehreren Phasen erfolgt ist. Eine Bestätigung dieser Annahme ist eben in den beschriebenen structurellen Eigenthümlichkeiten einiger körniger Gabbros enthalten.

Von dem Mechanismus der Krystallisation der Tiefengesteine ist uns noch wenig bekannt; doch ist kaum daran zu zweifeln, dass die Krystallisation in vielen Fällen in mehreren Phasen verläuft und wahrscheinlich häufig von einer Resorption schon ausgeschiedener Minerale, partieller Umschmelzung und erneuter Krystallisation begleitet wird, wofür die Corrosionszonen, die porphyrische Structur lakkolithischer Gesteine und andere Umstände sprechen. Indem ich mir die genauere Erörterung dieser Frage in einer besonderen Arbeit vorbehalte, kann ich es nicht unterlassen die Bemerkung zu machen, dass die verschiedenen Phasen der Krystallisation der Tiefengesteine durchaus nicht den beiden „temps de cristallisation“ entsprechen, die bis vor kurzem von den französischen Petrographen vertreten wurden, welche diese Anschauung auf der Versammlung der Internationalen Commission für Petrographische Nomenclatur, die im October des Jahres 1899 in Paris zusammentrat, fallen liessen. Auch kann ich nicht umhin zu betonen, dass ich, indem ich bei vielen Tiefengesteinen die Möglichkeit, ja sogar Nothwendigkeit mehrerer Krystallisationsphasen annehme, hiermit zugleich bei

der Anschauung verbleibe, welche ich vor zehn Jahren[1]) gegen Fouké und Michel-Lévy vertrat, dass nämlich keine Analogie existiert zwischen den beiden Krystallisationsphasen der Effusiv- und Intrusivgesteine, und dass die Abwesenheit einer effusiven Phase und aller durch eine solche bedingten Eigenthümlichkeiten der Structur und Zusammensetzung für die Intrusivgesteine characteristisch ist.

Wenn wir das Facit unserer Betrachtungen über die gebänderten Gabbros ziehen, so sehen wir, dass die Reihe dieser Gesteine folgende Typen umfasst, deren am meisten characteristischen Vertreter beschrieben und abgebildet sind.

1) Gebänderte Forellensteine, Gabbrodiorite und Pyroxenite, und die Trappgranulite.

2) Pseudodiaschiste (scheinbar geschichtete) Gabbros.

3) Echte gebänderte Gabbros; diese zerfallen in:

a) Hemidiaschiste,

b) Holodiaschiste; bei letzteren unterscheide ich folgende Typen:

I) Feldspathschichten in melanokratem Gabbro.

II) Pyroxenitschichten in einem oder dem anderen Gabbrotypus.

III) Alternieren von Feldspath- und Pyroxen-(Pyroxenit)-schichten.

VI) Forellenstein mit Gabbro.

V) Magnetitschichten in Gabbro.

Der Dunit.

Der Dunit, dessen Betheiligung an dem Aufbau des Deneshkin-Massivs bereits besprochen worden ist, ist ein krystallinischkörniges Gestein, welches fast ausschliesslich aus Olivin mit etwas Chromit besteht; in dem Solwa-Suprejaschen Bergrücken bildet der Chromeisenstein zahlreiche makroskopische Einsprenglinge in dem Dunit. Selten treten vereinzelte Körner von Diallag auf. Ausserdem tritt als beständiger, obgleich secundärer Gemengtheil hellgrüner oder gelber Serpentin auf, der

1) F. Loewinson-Lessing. Note sur la structure des roches éruptives. — Bull. Soc. Belge de Géol., III, p. 393, 1889.

— Deuxième note sur la structure des roches éruptives. — Ibid., V, p. 3, 1891.

dem Gestein Maschenstructur verleiht. Die Serpentinisierung beginnt damit, dass die Olivinkörner durch ein sich zwischen ihnen schlängelndes dünnes Serpentinband, manchmal mit Erzausscheidungen, von einander getrennt werden, ohne dass sie dabei ihre Frische und ihre Intactheit einbüssen, wie wir es z. B. in dem Dunit von der Bystraja sehen. Ein weiteres Stadium der Serpentinisierung besteht darin, dass die Olivinkörner selbst durch zahlreiche mit Serpentin erfüllte Sprünge in einzelne Bruchstücke getheilt werden; das Gestein gewinnt dabei ein klastisches Aussehen, doch kann man noch leicht, besonders bei gekreuzten Nicols, die Zugehörigkeit der einzelnen Körner zu einander und die Umrisse der ursprünglichen Krystallkörner feststellen. Bei noch weiter fortschreitender Serpentinisierung zerfällt der Olivin in eine Menge kleiner Splitter, die nunmehr dem vorherrschenden Serpentin untergeordnet sind; bei der Serpentinisierung und der damit verknüpften Limonitisierung bildet sich eine mehr oder weniger dicke gelbe Kruste, von der alle Dunitfelsen und alle Gesteinsbruchstücke umgeben sind. Die chemische Analyse des Dunits ist in der Analysentabelle unter № 11 angeführt.

Die Gangformation.

In der allgemeinen Uebersicht der an dem Afbau des Deneshkin Kamen theilnehmenden Gesteine ist bereits auf die Existenz einer Reihe von Ganggesteinen hingewiesen worden, die in verschiedenen Richtungen den Gabbro, die Pyroxenite, ebenso auch den Dunit durchsetzen. Diese Ganggesteine gehören zwei verschiedenen Gesteinstypen an: 1) der erste ist durch grobkörnige Gabbro- und Noritpegmatite vertreten, die in Gängen und Nestern den gebänderten Gabbros und dem Dunit eingelagert sind; 2) den zweiten bilden diejenigen dünnen schwarzen feinkörnigen manchmal fast asphanitischen Gänge, welche den gebänderten Gabbro, den Pyroxenit, den Dunit und bisweilen auch die pegmatitischen Gänge durchqueren; es sind recht verschiedenartige ultrabasische Gesteine, die das letzte Product der Differentiation im Bereich des Deneshkin Kamen darstellen.

Besonders interessant ist die Gangformation im Dunit der Supreja; dieselbe besteht aus grobkörnigen Gängen von Hypersthennorit (manchmal olivinhaltig), die ihrerseits von dünnen Gängen schwarzer aphanitischer Mikrodiorite durchgesetzt wer-

den. Ebensolche schwarze oder graue sehr feinkörnige oder fast aphanitische holokrystallinische Gänge durchsetzten die Gabbros und den Dunit an der Supreja und die Pyroxenite und Hornblendite des Pichtowy Uwal. Wie aus dem weiteren ersichtlich sein wird, weisen diese Gänge eine recht bedeutende Verschiedenartigkeit auf; was ihnen aber allen gemeinsam ist und als characteristisches Merkmal aufgefasst werden kann, das ist der Umstand, dass alle diese Geteine ultrabasisch und sehr reich an alkalischen Erden sind und dass sie als die Endglieder der Differentiationsreihe der Gabbro-Dunitformation des Deneshkin Kamen aufzufassen sind.

Die grobkörnigen Gänge (gigantoplasmatische Gänge oder Gabbro- und Noritpegmatite) treten wie gesagt in dem Dunit der Wasserscheide Solwa-Supreja und auch in andern Theilen des Gabbromassivs auf; für dieselben ist ausser der Lagerungsform (Gänge und Nester, die als locale Erweiterungen der Gänge zu betrachten sind) noch die stark ausgeprägte kataklastische Struckturähnlichkeit mit den von A d a m s [1]) in den canadischen Anorthositen beschriebenen characteristisch, und zwar ist dieselbe dadurch gekennzeichnet, das die Kataklase nicht auf bestimmte Zonen beschränkt ist, sondern dass die kataklastischen Partieen mit nicht kataklastischen ohne jede bestimmte Ordnung abwechseln, dass der Feldspath dabei rein und unverändert bleibt und der Pyroxen nicht in Amphibol umgewandelt wird (Siehe Taf. IV). Ich bin geneigt mit Adams anzunehmen, dass die Kataklase in diesem Fall auf eine frühe Krystallisationsphase zurückzuführen ist, dass sie in dem noch nicht ganz abgekühlten oder sogar nicht ganz verfestigten Magma entstand, mit einem Wort, dass die Kataklase hier wohl als p r o t o k l a s t i s c h e S t r u c t u r aufzufassen ist. Da meine Beobachtungen mir keine genügende Grundlage hierfür bieten, will ich diese Frage nicht näher erörtern, möchte nur bemerken, dass man bei Beschreibungen von kataklastischen Gesteinen nicht genügend die Möglichkeit protoklastischer Structuren berücksichtigt und manchmal ohne genügenden Grund auf Dynamometamorphose schliesst.

Diese Pegmatite weisen manchmal interessante Corrosionszonen auf: grüner Amphibol an der Grenze von Hypersthen und Feldspath. Eine gewisse Mannigfaltigkeit dieser Gesteine ist durch eine grössere oder kleinere Korngrösse und dadurch bedingt, dass der pyroxenische Gemengtheil bald brauner

1) Siehe pag. 129 d. russ. Textes.

und bronzefarbiger stark glänzender, bald grüner Diallag oder Hypersthen ist; in letzterem Fall gesellt sich hierzu auch Olivin und recht viel Hornblende; der Feldspath ist manchmal pelitisiert und trübe. Durch ungleichmässige Vertheilung des Feldspaths und des Hypersthens entstehen leukokrate und melanokrate Abarten des Hypersthennorits. Die grossen Hypersthenindividuen sind bisweilen mit Hornblende verwachsen oder auch umwachsen. Das Feldspathaggregat weist ein Alternieren von feinkörnigen Partieen und grossen Krystallen auf, wobei die feinkörnigen Aggregate miarolithische Zwischenräume zwischen den grossen Krystallen ausfüllen. Wir haben also hier das Beispiel einer gleichzeitigen Bildung von grossen und kleinen Individuen eines Gemengtheils, ohne dass dabei porphyrische Structur entstünde.

Die feinkörnigen schwarzen Gänge bestehen meistentheils aus Mikrodioriten mit brauner manchmal in Begleitschaft von grüner Hornblende. Diese holokrystallinischen melanokraten Gesteine erinnern an diejenigen Gangdiorite, die als Spessartite und Luciite bezeichnet worden sind. Einige dieser Gangdiorite weisen eine katalytische Structur und eine secundäre Entstehung des Amphibols auf, da manchmal inmitten des Hornblendeaggregats ein grosser von aussen zerfressener Krystall eines farblosen monoklinischen Pyroxens vorhanden ist.

Hierher gehören vor allem die melanokraten mikrogranitischen aphyrischen Mikrodiorite mit ihrer braunen Hornblende mit den corrodierten Kernen von farblosem Pyroxen und hohem Magnetitgehalt, die in zahlreichen Gängen in den Pegmatiten der Supreja, im Dunit der Supreja und in anderen Theilen des Massivs auftreten. In anderen Varietäten ist die Hornblende grün, und durch Variationen in den retativen Quantitäten des Feldspaths und der Hornblende, durch eventuelles Auftreten eines Pyroxens oder grosser Mengen von Magnetit entstehen verschiedene Abarten. Zu der Gangformation gehören auch porphyrische Mikrodiorite, die sich von den eben erwähnten durch zahlreiche Hornblende-Einsprenglinge unterscheiden. Schliesslich gesellen sich noch zu diesen ultrabasischen Mikrodioriten und neutralen Mikro-Syenitdioriten auch gangförmig auftretende Peridotite und Camptonit. Es sollen nun kurz die Haupttypen dieser Ganformation, besonders diejenigen, die analysiert worden sind, erörtert werden.

Als Beispiel eines pikritischen Ganges kann das Gestein № 46 dienen, welches zu den Gängen im Dunit des Mittel-

laufes der Supreja gehört. Es ist ein holokrystalliner mikrogranitischer Hornblendepikrit, der aus Olivin und violettbrauner Hornblende besteht. Die Hornblende weist einen Pleochroismus von dunkelviolettbraun bis gelb und in sehr dünnen Präparaten fast farblos auf. Der Olivin ist durch eine recht bedeutende Serpentinisierung in einzelne Körner zertheilt, die nebst den Serpentin- und Limonitausscheidungen quasi eine scheinbare Grundmasse für die grösseren Hornblendekörner bilden. Im Handstück ist das Gestein dunkelgrau, im Dünnschliff grün. Stellenweise treten vereinzelte trübe Feldspathkörner auf. In Anbetracht ihrer geringen Zahl musste ich vorauszetzen, dass ein Theil der Alkalien in der Hornblende enthalten ist. Diese Voraussetzung ist nicht willkürlich, da es in der Litteratur Angaben giebt über Alkaligehalt in Hornblenden aus Gabbros. Es sei übrigens auch bemerkt, dass Pikrite manchmal einen Alkaligehalt aufweisen, wovon man sich aus den bei Rosenbusch und Zirkel angeführten Analysen überzeugen kann.

Gangförmiger Hornblendepikrit von der Supreja (№ 46).

SiO^2	0,753		$8{,}9\,\bar{R}O\ 1{,}1\,R^2O^3\ 7{,}5\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,065	0,110	$8\,\bar{R}O\ R^2O^3\ 6{,}83\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,045		
FeO	0,040	0,843	$\alpha = 1{,}22$
CaO	0,151		$\beta = 133$
MgO . . .	0,652	0,891	
Na^2O . . .	0,048	0,048	$R^2O : RO = 1 : 17{,}5.$
K^2O	—		

Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieses Magma ein peridotitisches ist, obgleich es mehr Alkalien enthält, als gewöhnlich einem Perodotit zukommt.

Von Bedeutung ist die Constanz des Verhältnisses $R^2O : RO$ in den meisten Gesteinen des Deneshkin-Massivs; dieses kann als characteristisches Kennzeichen dieser plutonischen Formation dienen.

Um mich davon zu überzeugen, dass der braune Amphibol des Pikrits, sowie überhaupt der braune Amphibol aller Hornblendegesteine der plutonischen Formation des Deneshkin Kamen Alkalien enthält, beschloss ich einen dieser Amphibole zu analysieren. In Anbetracht der Schwierigkeit, ja selbst Unmöglichkeit, die Hornblende aus den feinkörnigen Mikrodioriten oder aus dem Pikrit rein auszuscheiden, traf meine Wahl die braune Hornblende aus dem Amphibol-Trappgranulit mit Augen-

structur von der Talaja, da diese Hornblende nach allen Merkmalen mit derjenigen der feinkörnigen Gesteine identisch ist. Wie die folgende vom Assistenten am Mineralogischen Cabinet Herrn Kultaschew ausgeführte Analyse zeigt, enthält diese Hornblende in der That Natron und passt zu dem Typus der Pargassit-Hornblende; einige in Dana's System of Mineralogy angeführte Analysen stimmen mit der Analyse meiner Hornblende recht gut überein.

Hornblende aus dem Amphibol-Trappgranulit mit Augenstructur von der Talaja:

SiO^2	43,19 %
TiO^2	—
Al^2O^3 . . .	17,77
Fe^2O^3 . . .	3,22
FeO	9,78
MnO . . .	Sp.
CaO	10,04
MgO	11,57
Na^2O . . .	3,12
K^2O	Sp.
H^2O	1,05
F	—
Summa	99,74

Rechnet man die Analyse auf Molekularproportionen um und vertheilt man dieselben unter diejenigen isomorphen Gruppen, aus welchen die Amphibole aufgebaut werden, so erhält man die weiter folgenden Formeln. Zieht man in Betracht, dass das Eisenoxydul möglicherweise etwas zu hoch angegeben ist (die Bestimmung wurde durch Aufschliessen einer kleinen Menge mit Flusssäure und sofortiges Titrieren gemacht), ferner dass eine Analyse selten eine ganz genaue Formel ergiebt, endlich auch den kleinen Wassergehalt, so muss man zugeben, dass der kleine Mangel an Kieselsäure eine zulässige Ausgleichung nicht übersteigt.

SiO^2 . . .	0,720
Al^2O^3 . .	0,174
Fe^2O^3 . .	0,020
FeO . . .	0,135
CaO . .	0,179
MgO . .	0,289
Na^2O . .	0,050

Das entspricht

$Fe^2O^3 : FeO : CaO : MgO : Na^2O : Al^2O^3 : SiO^2 =$

$= 1 : 6{,}75 : 9 : 14{,}5 : 2{,}5 : 8{,}7 : 36$

oder $4 : 27 : 36 : 58 : 10 : 35 : 141$,

d. h. der Amphibol hat die Formel:

$$Na^{20}Ca^{36}Mg^{58}\overset{\|}{Fe}^{27}\overset{\|\|}{Fe}^{8}Al^{70}Si^{144}O^{536}$$

$$\text{oder } \overset{|}{R}^{20}\overset{\|}{R}^{121}\overset{\|\|}{R}^{78}Si^{144}O^{536}$$

Dividiert man alles der Vereinfachung wegen durch 10, so erhält man mit einer gewissen Annäherung $\overset{\mathrm{I}}{R}{}^2\overset{\mathrm{II}}{R}{}^{12}\overset{\mathrm{III}}{R}{}^8Si^{15}O^{54}$. Da in den Amphibolen die isomorphen Gruppen $\overset{\mathrm{I}}{R}\overset{\mathrm{III}}{R}Si^2O^6$, $\overset{\mathrm{II}}{R}\overset{\mathrm{II}}{R}Si^2O^6$ und $\overset{\mathrm{II}}{R}\overset{\mathrm{III}}{R}{}^2SiO^6$ vorhanden sind, so kann man obige Formel in folgende Theilformeln zerlegen.

$$\left.\begin{array}{l} \overset{\mathrm{I}}{R}{}^2\overset{\mathrm{III}}{R}{}^2Si^4O^{12} \\ \overset{\mathrm{II}}{R}{}^3\overset{\mathrm{III}}{R}{}^6Si^3O^{18} \\ \overset{\mathrm{II}}{R}{}^9Si^9O^{27}\ ^{*)} \end{array}\right\} \begin{array}{l} 2 \\ 3 \\ 9 \end{array}$$

die also im Verhältnis von 2:3:9 an der Zusammensetzung des analysierten Amphihols theilnehmen.

Einen ganz anderen Typus von Ganggesteinen stellen die feinkörnigen Gänge in den Diallagiten und Hornblenditen des Pichtowy Uwal dar. Das sind graue vollkrystallinische Gesteine von mikrogranitischer Structur, die aus allotriomorphen Körnern von Plagioklas, grünem Augit, brauner Hornblende, die manchmal Idiomorphismus aufweist, und Magnetit bestehen. Alle eben genannten Gemengtheile treten im Gestein ungefähr in gleichen Mengen auf, mit Ausnahme des Augits, der im Vergleich zu den anderen etwas zurücktritt; stellenweise herrscht die Hornblende vor. Den allgemeinen Gesteinshabitus könnte man mit dem Beerbachit vergleichen, nur mit dem Unterschied, dass diese Ganggesteine melanokrate sind. Nach der mineralogischen Zusammensetzung kann man das Gestein als Magnetit-Mikrodiorit bezeichnen. In Anbetracht der chemischen Zusammensetzung würde ich das Gestein eher Magnetit-Mikrogabbrodiorit nennen.

Die auf Molekularproportionen umgerechnete Analyse dieses magnetitreichen Mikrogabbrodiorits № AB ergiebt folgendes (siehe Analyse № 3):

SiO^2	0,649		$5{,}2\,\bar{R}O\ 2{,}9\,R^2O^3\ 6{,}5\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,241	0,289	$1{,}79\,\bar{R}O\ R^2O^3\ 2{,}24\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,048		
FeO	0,073		$\alpha = 0{,}90$
CaO	0,276	0,499	$\beta = 125$
MgO	0,152		
Na^2O . . .	0,021	0,524	$R^2O : RO = 1 : 20.$
K^2O	0,004	0,025	

*) Diese drei Gruppen geben zusammen $\overset{\mathrm{I}}{R}{}^2\overset{\mathrm{II}}{R}{}^{12}\overset{\mathrm{III}}{R}{}^5Si^{16}O^{57}$, d. h. bei

Diese Analyse zeigt, dass das Gestein am nächsten dem Camptonit kommt, von welchem es indessen sich durch Alkalienarmuth und grössere Basicität unterscheidet. Es ist in der Reihe der erdalkalischen Magmen ebensolch ein ultrabasisches Endglied, wie der Urtit unter den alkalischen Magmen. Es ist ein halbsilicatisches Gestein, welches sowohl wegen seiner chemischen, als auch mineralogischen Zusammensetzung eine besondere Benennung verdient. Da ich kein neues Wort in Vorschlag bringen will, werde ich vorläufig das Gestein als ultrabasischen Mikrogabbro (oder Mikrogabbrodiorit) bezeichnen, indem ich unter dieser Benennung eine ganze Gesteinsfamilie verstehe, die wahrscheinlich mit der Zeit in Unterabtheilungen gegliedert werden wird.

Einen dritten Typus von basischen Ganggesteinen stellen die äusserst feinkörnigen, fast aphanitischen, schwarzen Gänge in den Gabbronoriten der Supreja dar (№ 11). Es sind Mikrodiorite, die aus brauner Hornblende und Plagioklas etwa in gleichen Mengen oder eher mit melanokrater Zusammensetzung bestehen. Was bei gewöhnlichem Licht als einzelne Körner erscheint, zerfällt bei gekreuzten Nicols in ein feinkörniges, anscheinend kataklastisches Aggregat. Ich übernehme es nicht zu entscheiden, ob das eine wirkliche oder nur scheinbare Kataklase ist; ich möchte nur bemerken, dass dadurch bei gekreuzten Nicols ein pseudoporphyrischer Habitus entsteht: als Grundmasse erscheint das kataklastische Aggregat, während grössere Individuen von Hornblende, ausnahmsweise auch von Feldspath, als porphyrische Einsprenglinge erscheinen.

Rechnen wir die Analyse (siehe Analysentabelle № 2) dieses Gesteins auf Moleklarproportionen um:

SiO^2	0,768		6,8 $\bar{R}O$ 1,6 R^2O^3 7,7 SiO^2
Al^2O^3 . . .	0,144	0,162	4,25 $\bar{R}O$ R^2O^3 4,81 SiO^2
Fe^2O^3 . . .	0,018		
FeO	0,107	0,653	$\alpha = 1{,}31$
CaO	0,251		$\beta = 110$
MgO . . .	0,295	0,683	
Na^2O . . .	0,025	0,030	$R^2O : RO = 1 : 21.$
K^2O	0,005		

mir fehlt eine kleine Menge Kieselsäure, was durch den Wassergehalt und die Möglichkeit einer kleinen Ungenauigkeit in der Bestimmung des Eisenoxyduls bedingt sein kann.

Auch dieses Gestein ist in chemischer Beziehung ein neuer Typus, der zu dem Camptonit sich ebenso verhält, wie der Shonkinit zum Gabbro, nur mit dem Unterschied, dass dieses Gestein fast alkalifrei ist. Unter den bereits angeführten Gabbros befinden sich solche Gesteine, die diesem Gestein sehr nahe kommen; diese Gesteine sollen als eine Familie unter der Bezeichnung ultrabasische Hornblende-Gabbros und Mikrogabbros zusammengefasst werden.

Diesem Gestein schliessen sich sehr eng die schwarzen feinen Gänge in den pegmatitischen Gabbronoriten des Bergrückens zwischen der Solwa und Supreja an. Es sind ebenfalls Hornblende-Mikrogabbros; von dem Gestein № 11 unterscheiden sie sich aber durch einen weniger melanokraten Character, theilweise auch durch ihre Structur und mineralogische Zusammensetzung. Der Feldspath ist eine kataklastische mörtelähnliche Masse mit einzelnen grösseren Körnern. Die Eisenmagnesia-Silicate sind recht mannigfaltig: als Hauptvertreter derselben erscheint ein farbloser monokliner Pyroxen, der oberflächlich in braune Hornblende übergeht; letztere bildet schuppenförmige Aggregate, die bald grössere Flächen einnehmen, bald nur in vereinzelten Blättern inmitten der Feldspathaggregate auftreten, meist aber die erwähnten Pyroxenkrystalle epigenisieren; stellenweise treten auch Körner von Hypersthen auf.

Mikrodiorit № 187 (Gang im Gabbronorit des Bergrückens zwischen der Solwa u. Supreja; siehe Analyentabelle, № 1).

SiO^2	0,729		$5{,}9\,\bar{R}O\ 2{,}2\,R^2O^3\ 7{,}3\,SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,176	0,028	$2{,}68\,\bar{R}O\ R^2O^3\ 3{,}31\,SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,047		
FeO	0,073	0,561	$\alpha = 1{,}15$
CaO	0,221		$\beta = 111$
MgO . . .	0,267	0,589	
Na^2O . . .	0,023	0,028	$R^2O : RO = 1 : 20.$
K^2O	0,005		

Ungeachtet der merklichen Unterschiede im Vergleich zu dem Gestein № 11, und zwar in dem Aciditätscoefficienten und in dem Verhältnis $\bar{R}O : R^2O^3$, kann dieses Gestein doch in die grosse Familie der ultrabasischen Gabbrogesteine eingereiht werden. Als allgemeine characteristische Merkmale dieser Familie erscheinen der Reichthum an alkalischen Erden, die Armuth an Alkalien und die niedrige Basicität. Unter den Feldspäthen herrschen basische Labradorite, Bytownit und Anorthit

vor. Bei der ersten Bekanntschaft mit den eben beschriebenen mikrodioritischen Ganggesteinen stieg in mir unwillkürlich die Vermuthung auf, dass dieselben zu dem camptonitischen Magma gehören, obgleich sie sich structurell von den echten Camptoniten unterscheiden. Es genügt aber ein Einblick in die angeführten Analysen, um sich davon zu überzeugen, dass die betreffenden Gesteine sich von dem Camptonitmagma durch niedrigere Acidität, unbedeutenden Alkaligehalt und durch das bedeutende Vorwalten der Monoxyde über die Sesquioxyde, was ihren melanokraten Charakter bedingt, wesentlich unterscheiden. Die Familie der ultrabasischen Gabbrogesteine des Deneshkin Kamen kann man im Gegensatz zu den alkalipleten Gesteinen als alkaliptoche Gesteine bezeichnen.

Die ultrabasischen Endglieder und Endproducte der Differentiation, die meistentheils in dünnen Gängen auftreten, welche als in Spalten eingepresste Krystallisationsreste grösserer basischer Magmabassins aufgefasst werden können, zerfallen also in drei Typen:

1) Ultra-erdalkalische (alkaliptoche) Mikrodiorite, Mikrogabbros, Mikrogabbrodiorite u. ähnl.; dieselben sind an basische Gabbromassive gebunden.

2) Intermediäre Gesteine — die Camptonite.

3) Alkalische (alkaliplete), an die alkalischen Nephelinsyenitgebiete gebundene Gesteine — die Urtite.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Gesteinstypen eine grössere Verbreitung haben, als nach den in der Litteratur vorhandenen Angaben zu schliessen wäre. Als Beweis dafür kann ich die Gesteine des Deneshkin Kamen anführen sowie auch den Hinweis darauf, dass das camptonitische Magma durchaus nicht nur in Gestalt typischer porphyrischer Camptonite auftritt. So erweist sich z. B. bei näherer Betrachtung der Beerbachit als ein camptonitisches Magma, wie man sich leicht aus beifolgenden Analysen überzeugen kann.

Beerbachit[1]).

SiO^2	0,794			$4{,}2\,\bar{R}O\;2{,}5\,R^2O^3\;7{,}9\,SiO^2$
Al^2O^3	0,203	0,253		$1{,}68\,\bar{R}OR^2O^3\;3{,}16\,SiO^2$
Fe^2O^3	0,050			
FeO	0,074			$\alpha = 1{,}34$
CaO	0,155	0,334		$\beta = 86$
MgO	0,105		0,422	
Na^2O	0,085	0,088		
K^2O	0,003			$RO^2 : RO = 1 : 3{,}8$

1) Siehe H. Rosenbusch. Elem. d. Gesteinsl., p. 219.

Camptonit.

$1{,}5\,\overline{ROR^2O^3}\,2{,}8\,SiO^2$ $R^2O:RO = 1:4{,}1$ $a = 1{,}25$.

Ohne hier näher darauf einzugehen möchte ich nur bemerken, dass in der Reihe der sauren Gesteine die Adern und Gänge von Greisen und sauren Apliten, die so manches Granitmassiv durchsetzen, als den eben besprochenen Gesteinen analoge Gebilde zu betrachten sind: beides sind eben so zu sagen Mutterlauge des krystallisierenden Magmas, welche die Spalten und kleinen Hohlräume in dem neugebildeten Massiv ausfüllen und den Differentiations- und Krystallisationsact beschliessen.

Die übrigen Vertreter der Gangformation sind chemisch nicht studiert worden; ich werde dieselben deshalb nur kurz berühren. Es sind Dioritporphyrite oder Hornblende-Euporphyrite mit holokrystalliner Grundmasse. Ein Gestein vom südl. Abhang des Shurawlew Kamen (№ 145) ist leukokrater Zusammensetzung: die Grundmasse besteht aus vorwaltendem Feldspath mit untergeordneter Hornblende; die porphyrischen Einsprenglinge gehören meistens einer hellgrünen z. Th. faserigen Hornblende, manchmal auch einem Feldspath an. Einen ganz anderen Typus stellt das Gestein vom Kl. Schegultan (№ 245) dar: es ist ein Enstatit-Hornblendeporphyrit mit holokrystalliner Grundmasse, die aus Feldspath, grüner Hornblende und farblosem Enstatit besteht, und aus in die Grundmasse eingesprengten langprysmatischen Enstatitkrystallen.

In dem Bystraja-Hügel tritt ein aphyrisches[1]) feinkörniges grünes Gestein auf mit lagenartiger Abwechslung einer leukokraten und einer melanokraten Facies. Dieses Gestein ist identisch mit den feinkörnigen Partieen des Taxits von der Beresowka.

Ferner giebt es porphyrische Mikrodiorite, die sich von den Mikrodioriten № 11 und № 187 nur durch die Anwesenheit porphyrischer Einsprenglinge einer braunen Hornblende mit violettem Ton unterscheiden; die Grundmasse dieser Gesteine ist kataklastisch, wie in den Gabbronoriten des Bergrückens zwischen der Solwa und Supreja.

1) Als aphyrisch bezeichne ich, laut meinem in der Pariser Versammlung der Intenat. Commission für Petrogr. Nomenclatur gemachten Vorschlag, diejenigen Abarten porphyrischer Gesteine, denen porphyrartige Einsprenglinge fehlen, wie so manche Felsite, Spilite, Aplite etc.

Ausser den beschriebenen und eben erwähnten Gesteinen giebt es unter den Ganggesteinen auch echte Camptonite, als deren Vertreter das auf Taf. II, Fig. 2 abgebildete aphanitische grüne Ganggestein dienen kann. Unter dem Mikroskop erkennt man eine grüne aus Hornblende und Feldspath bestehende Grundmasse und grosse idiomorphe Einsprenglinge einer gelben Hornblende. Die Grenze zwischen dem Camptonit und dem von ihm durchsetzten Gabbrodiorit mit grüner Hornblende und fast farblosem Diallag ist krummlinig, der Camptonit dringt stellenweise in den Gabbrodiorit in dünnen Adern oder in breiteren Einbuchtungen ein.

Syenitdioritische Gesteine.

Die Syenitdioritischen[1]) Gesteine, d. h. Uebergangsglieder zwischen Dioriten und Syeniten, treten an den Grenzmarken des Deneshkin-Massivs oder in mehr oder weniger isolierten Verzweigungen desselben auf. Bezeichnend für dieselben ist das Nebeneinanderauftreten von Orthoklas und Kalknatronfeldspath als gleichberechtigte Bestandtheile; der farbige Gemengtheil ist Hornblende, allein oder in Begleitung von Pyroxenen, in manchen Fällen auch von Biotit. Das Gefüge ist meist grobkörnig holokrystallin. Je nachdem der Amphibol eine grüne oder eine braune Hornblende ist, giebt es zwei Abarten dieser Gesteine.

Besondere Beachtung verdient der Taxit von der Beresowka, der nach seiner chemischen und mineralogischen Zusammensetzung ein echter Syenitdiorit ist. Seine Eigenthümlichkeit besteht in der typischen taxitischen Structur. Auf Fig. 2, Taf. V ist die vorherrschende Abart dieses Gesteins abgebildet, und zwar diejenige, wo die grobkörnigen Partieen vorwalten, während die feinkörnigen ihnen quasi als Einschlüsse untergeordnet sind; es giebt aber auch eine Abart mit umgekehrter Rolle der grob- und feinkörnigen Partieen; ja zwischen der Jeltzowka und dem Beresowschen Hügel verdrängen die feinkörnigen Partieen vollständig die grobkörnigen, und der Feldspath wird fast völlig durch Hornblende verdrängt, so dass sich

1) Die Bezeichnung Syenitdiorit ist bereits von B. Polenoff: „Die Massigen Gesteine des Nördl. Theils des Witim-Plateaus“ (Arb. Petersb. Naturf. Ges. 1899) gebraucht worden.

local ein feinkörniger Feldspathamphibolit herausbildet (№ 256). Die Structur der grobkörnigen Partieen ist granitisch, wobei freilich einzelne Krystallindividuen Idiomorphismus aufweisen; die feinkörnigen Partieen sind mikrogranitisch und identisch mit einigen gangartig auftretenden Mikrodioriten. Die mineralogische Zusammensetzung ist einfach: Feldspath, meist etwas trübe, grüne compacte Hornblende, Magneteisen, und in den feinkörnigen Partieen ab und zu auch Aggregate rechteckiger Biotittafeln. Der Feldspath wurde isoliert und mit der Thoulet'schen Lösung auf das spec. Gew. untersucht. Es ergab sich, ebenso wie auf Grund der optischen Bestimmungen, dass in dem Gestein etwa in gleichen Quantitäten Orthoklas (spec. Gew. 2,571 und kleine Mengen mit 2,585) und Oligoklas (spec. Gew. 2,645) vorkommen. Beifolgende Analysen illustrieren die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der beiden Partieen. Diese Unterschiede sind der Art, dass sie nur die relativen Mengen von Feldspath und Hornblende beeinflussen, ohne andere Aenderungen in der mineralogischen Zusammensetzung hervorzurufen.

Taxitischer Syenitdiorit von der Beresowka (№ 249).

	Grobkörnige Partieen.	Feinkörnige Partieen.
SiO^2	53.58	49.50
Al^2O^3	19.78	19.61
Fe^2O^3	3.91	2.38
FeO	2.76	6.66
CaO	7.55	10.75
MgO	3.01	5.28
Na^2O	5.33	4.99
K^2O	3.61	2.35
H^2O	0.65	0.64
Summa	100.18	102.20

Im weiteren Sinne des Worts passt das Gestein nach der Bauschanalyse zum Diorittypus. Aus beifolgender Berechnung der Analysen ist aber ersichtlich, dass die feinkörnigen Partieen einem alkalischen Diabas (oder Alkalibasalt-Magma) angehören, während die grobkörnigen als Alkalidiorit bezeichnet werden können, oder, was richtiger ist, zu einem besonderen Typus eines basischen Syenitdiorits erhoben werden müssen.

In Anbetracht dessen, dass die grobkörnigen Partieen in dem Gestein vorherrschen, nenne ich das ganze Gestein Syenitdiorit. Nach seinen Feldspäthen und nach seiner chemischen Zusammensetzung ist der Syenidiorit ein basischer amphibolischer Monzonit.

Die feinkörniger Partieen aus dem taxitischen Syenitdiorit von der Beresowka (№ 249 a).

SiO^2	0,879		$5\bar{R}O\ 2\ R^2O^3\ 8{,}8\ SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,189	0,203	$2{,}5\ \bar{R}O\ R^2O^3\ 4{,}4\ SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,014		
FeO	0,080		$\alpha = 1{,}59$
CaO	0,189	0,399	$\beta = 80$
MgO . . .	0,130		
Na^2O . . .	0,084	0,504	$R^2O : RO = 1 : 3{,}8$
K^2O	0,021	0,105	

Die grobkörnigen Partieen aus dem taxitischen Syenitdiorit von der Beresowka (№ 249 b).

SiO^2	0,893		$3{,}7\ \bar{R}O\ 2{,}2\ R^2O^3\ 8{,}9\ SiO^2$
Al^2O^3 . . .	0,193	0,217	$1{,}68\ \bar{R}O\ R^2O^3\ 4{,}04\ SiO^2$
Fe^2O^3 . . .	0,024		
FeO	0,038		$\alpha = 1{,}74$
CaO	0,134	0,247	$\beta = 65$
MgO . . .	0,075		
Na^2O . . .	0,086	0,371	$R^2O : RO = 1 : 2.$
K^2O	0,038	0,124	

Syenitdiorite mit grüner oder mit brauner Hornblende, auch mit Biotit, treten in den Hügeln Tschornaja Sopka, Belkinsky Uwal, Beresowsky Uwal, Tschurok auf.

Metamorphismus und kataklastische Erscheinungen.

Die Vertreter der Gabbroformation des Deneshkin Kamen sind im allgemeinen durch Unversehrtheit und das Fehlen deutlicher Spuren von Metamorphismus ausgezeichnet. Es finden sich indessen auch Beispiele von mehr oder weniger deutlichem hydrochemischen Metamorphismus und von kataklastischen Erscheinungen. Bei weitem der verbreitetste Fall von hydrochemischem Metamorphismus ist die Serpentinisierung des Olivins, wovon bereits bei der Beschreibung der Dunite die Rede war. Dasselbe gilt auch von den Feldspäthen, welche in-

dessen manchmal in dieser Beziehung eine allerdings sehr seltene Ausnahme bilden.

Eines dieser sehr seltenen Beispiele von hydrochemischem Metamorphismus kann in der Probe № 241 gesehen werden, die vom dem Belkinsky Uwal zugekehrten Ende des Bystrajahügels stammt. In diesem Olivingabbro ist der Feldspath dermassen stark pelitisiert, dass er ganz trübe erscheint und halbdurchsichtig, während die Feldspathcomponente sich gewöhnlich durch glasartige Reinheit und Unversehrtheit auszeichnet. In diesem Gabbro sind die Corrosionszonen von Interesse: alle Olivin- und Diallagkörner sind dort, wo sie mit dem Feldspath in Berührung kommen, von einem mehr oder weniger breiten Rande aus einer compacten grünen Hornblende umgeben.

Dafür sind Erscheinungen von magmatischem Metamorphismus in der vorliegenden plutonischen Formation sehr weit verbreitet. Mehrfach hatte ich Gelegenheit auf Beispiele von magmatischer Umwachsung des Olivins und der Pyroxene durch Hornblende hinzuweisen. Hier kann ich noch hinzufügen, dass der Process der magmatischen Amphibolisation von Pyroxen bisweilen solche Dimensionen annimmt, dass sich das Pyroxengestein in ein Pyroxen-Amphibol- oder sogar Amphibolgestein umwandelt. So erscheint z. B. das Gestein № 137a vom Kl. Tschurok als ein solcher magmatischer Epigabbro-Metadiorit. Dieses ist natürlich nicht das einzige Beispiel; ähnliche Fälle liessen sich mehrere anführen.

In vielen Beziehungen beachtenswerth sind die kataklastischen Erscheinungen in den verschiedenen Vertretern der plutonischen Formation des Deneshkin Kamen.

Kataklastische Gabbros kommen namentlich in den Bassins der Talaja, Solwa und Supreja vor. Zu denselben gehören die schon beschriebenen gebänderten Forellensteine vom Mittellauf der Talaja (№ 178) — die Ganggabbros, Gabbronorite und Gabbrodiorite der Wasserscheide Supreja — Kl. Solwa (№№ 187, 188). Letztere weisen merkliche Schwankungen auf sowohl betreffs der relativen Mengen der Hauptgemengtheile, als auch der Eisenoxydul-Magnesiaminerale, die an ihrer Zusammensetzung betheiligt sind. Augit und Diallag kommen in einigen Abarten vor, wobei der Diallag gewöhnlich in eine ihn umwachsende grüne oder braune Hornblende umgewandelt ist. Am häufigsten tritt als Eisenoxydul-Magnesiacomponente Hypersthen auf, oft in sehr grossen Körnern und Tafeln. In einigen Präparaten finden sich grosse, wenn auch wenig zahlreiche Körner von

Olivin. Doch ist der am meisten characteristische Gemengtheil dieser Ganggabros eine braune Hornblende. Je nach dem Vorkommen dieses oder jenes von diesen Bestandtheilen kann man eine ganze Reihe verschiedener Abarten aufstellen. In allen diesen Gesteinsarten, ebenso auch in vielen anderen, werden kataklastische Erscheinungen beobachtet. Oben wurde ein kataklastischer Pyroxenit beschrieben, doch sind die Pyroxene und Amphibole gewöhnlich garnicht oder nur wenig von der Kataklase betroffen worden; dafür sind die Feldspäthe in vielen Fällen mehr oder weniger gebogen oder zertrümmert, so dass eine Feldspathmasse mit vollkommener Mosaik- oder regelrechter Mörtelstructur entsteht (siehe Tafel IV). Gelegentlich habe ich schon darauf hingewiesen, dass diese kataklastischen Erscheinungen aller Wahrscheinlichkeit nach protoklastische sind, d. h. dass die Zertrümmerung während oder sehr bald nach der Krystallisation des Gesteins stattgefunden hat. Möglicherweise hat hier der Druck eine Rolle gespielt, unter welchem die Krystallisation vor sich ging, oder Bewegungen in der erkaltenden oder erkalteten Masse. In einigen Fällen kann die Kataklase auch secundär erfolgt sein, aber trotzdem infolge von magmatischen Processen, z. B. durch die magmatische Umwandlung von Olivin oder Pyroxen in Hornblende. Wenn man z. B. annimmt, dass durch das Aufhören des auf dem noch heissen Gestein lastenden Druckes, oder infolge erneuter Erhitzung der Gesteinsmasse, der Pyroxen und Olivin anfingen mit dem Feldspath zusammenzuschmelzen, und wenn die hierbei vor sich gehende Entstehung eines Corrosionshofes aus Hornblende von einer Volumzunahme begleitet wurde, so konnte die Krystallisation dieser Hornblende die kataklastische Zertrümmerung der spröden Feldspathcomponente bewirken.

Beispiele kataklastischer Gesteine sind bereits beschrieben worden, sowohl bei den gebänderten Trappgranuliten und ähnl. Gesteinen, als auch bei den grobkörnigen Ganggabbros. Bei letzteren treten kataklastische Erscheinungen besonders häufig in den Varietäten auf, welche mehr oder weniger reich an Hornblende sind. Ueberhaupt unterscheiden sich die gigantoplasmatischen Gesteinsarten (Dioritnorite und Gabbrodiorite), soviel man nach den Proben von der Supreja urteilen kann, vom normalen Gabbro in zwei Punkten: 1) sind sie ihrer Zusammensetzung nach Dioritnorite und Noritdiorite, und 2) ihrer Structur nach kataklastische Gesteine. Als Resultat der Kataklase erscheint eine pseudoporphyrische Structur, die ihre Ent-

stehung dem Umstande verdankt, dass grosse Krystalle, jeder einzeln oder in kleinen Gruppen, von einem mehr oder weniger breiten mosaikartigen kataklastischen Hof umgeben sind.

Die Plagioklase bilden sehr grosse Körner, deren Dimensionen weit grösser sind, als das Gesichtsfeld des Mikroskops. Dynamometamorphische Verbiegungen sind bei ihnen sehr deutlich zu sehen und sind bisweilen sehr compliciert.

Einige Beispiele dieser kataklastischen Gesteine sind auf Taf. IV. abgebildet.

Als Eisenoxydul-Magnesiacomponente fungieren drei Minerale: rosa Hypersthen, farbloser oder hellgelbgrünlicher Augit und braune Hornblende. Der Hypersthen, dem der Vorrang gebührt, bildet sehr breite unregelmässige Körner oder Tafeln, die an den Rändern in eine Umsäumung aus einer grünen oder braunen Hornblende übergehen. Eine ähnliche Einhüllung in Hornblende, totale oder partielle, wird auch bei den unregelmässigen und zerfressenen Augitkrystallen beobachtet. Dagegen tritt die Hornblende häufig in recht bedeutend idiomorphen Krystallen auf, welcher Umstand, im Verein mit der erwähnten Einhüllung darauf hinweist, dass sie später wie die Pyroxene entstanden ist.

Die mosaikartige Pseudogrundmasse erscheint in einzelnen Fällen gleichmässig feinkörnig, in anderen enthält sie kleinere oder grössere Ueberreste von Feldspathkrystallen, die an porphyrische Einsprenglinge erinnern, und trägt daher den Character einer pseudoporphyrischen Grundmasse.

Ein anderes interessantes Beispiel der Kataklase ist der kataklastische Gabbrodiorit in den Blöcken am Nördl. Scharp (№ 147.) Das Gestein besteht aus zwei Schichten: einer leukokraten und einer melanokraten; ausserdem liegt an der einen Seite der leukokraten Schicht eine neue melanokrate Lage, die von der leukokraten durch einen schmalen Epidotstreifen getrennt ist.

In der melanokraten Schicht ist die überwiegende Componente eine grüne Hornblende, welche bald Aggregate von relativ kleinen Platten und Körnern, bald einzelne grosse Platten bildet, bald als Neubildung den Diallag umgiebt. Letzterer erscheint in groben corrodierten Körnern, die aussen von Hornblende epigenisiert sind. Die Hornblendeaggregate sind allem Anscheine nach dynamometamorpher Entstehung.

Die leukokrate Schicht besteht fast ausschliesslich aus Feldspath. Dank der deutlich ausgeprägten kataklastischen Structur

gewinnt das Gestein pseudoporphyrischen Habitus, der makroskopisch deutlich hervortritt und unter dem Mikroskop ohne oberen Nicol zu sehen ist: hierbei sehen wir eine glasartig durchsichtige farblose Grundmasse, in welche halbdurchsichtige graue Krystalle eingesprengt sind. Letztere gehören einem pelitisierten Plagioklas an, d. h. einem ursprünglichen Gemengtheil der leukokraten Facies. Die Grundmasse löst sich bei gekreuzten Nicols in ein mosaikartiges Aggregat unregelmässiger Körner — von Neubildungen — auf.

Zu den kataklastischen Abarten gehören auch die Trappgranulite (hornblendehaltige) mit Augenstructur von der Supreja, von denen einer auf Taf. VII Fig. 3 abgebildet ist. Diese Gesteine besitzen dieselbe Zusammensetzung, wie die Mikrodiorite mit brauner Hornblende oder die gangförmigen Hornblendegabbros, unterscheiden sich jedoch durch ihre deutlich kataklastische Grundmasse aus Feldspath oder Feldspath und Pyroxen mit porphyrischen Krystallen einer braunen Hornblende, welche die Augenstructur hervorruft. Die Kataklase erscheint auch hier bis zu einem gewissen Grade nur als eine protoklastische Structur. Ohne auf eine detaillierte Beurtheilung der Bedingungen einzugehen, die eine primäre Kataklasstructur erzeugen können, möchte ich nur auf folgende Möglichkeiten hinweisen: innere Zermalmung einer noch nicht ganz erstarrten und abgekühlten Masse, Zermalmung in Folge von Dilatation beim partiellen Schmelzen eines bereits krystallisierten Gesteins, bei magmatischen Umwandlungen, die von einer Dilatation begleitet sind, u. s. w.

Die Differentiationserscheinungen in der paläoplutonischen Formation des Deneshkin Kamen.

Bei der Besprechung der verschiedenen Gesteinsarten, welche die Gabbro-Pyroxenit-Dunitformation des Deneshkin Kamen bilden, wurden schon mehrfach einige die Differentiation betreffende Fragen berührt. Da dieses nur nebenher geschah, halte ich es nicht für überflüssig, nochmals die Aufmerksamkeit auf einige dieser Fragen zu lenken. Eines der deutlichsten Beispiele der Differentiation sind die gebänderten Gabbros. An diesen Gesteinen finden die von mir [1]) ausgesprochenen Sätze ihre voll-

1) F. Loewinson-Lessing. Studien über die Eruptivgesteine.

kommene Bestätigung, dass nämlich die Differenzierung in ihren Grundzügen auf einen Antagonismus der Feldspäthe und Eisenoxydul-Magnesiaminerale herauskommt. Die verschiedenen oben beschriebenen gebänderten Gabbros beweisen deutlich dieses Grundphänomen der Differentiation, illustrieren an einer ganzen Reihe von Beispielen, dass die Differentiation in verschiedenen Stadien durch die Krystallisation zum Stehen gebracht werden kann, und zeugen schliesslich dafür, dass die Differentiation schon erfolgt war, bevor das Magma das Niveau erreichte, auf dem seine Erkaltung und Krystallisation ihren Abschluss fanden.

Wenn man die Differentiation in Betracht zieht, müssen folgende Punkte beachtet werden:

1) Der Magneteisenstein und der Chromeisenstein gehören zwei chemisch und mineralogisch verschiedenen Combinationen an: jener ist den Gabbros, dieser den Duniten eigen.

2) Die Differentiation der gebänderten Gabbros muss vor der Eruption des Magmas erfolgt sein, oder richtiger, nicht an dem Ort, wo dieses Magma definitiv erstarrt ist, was deutlich aus der zusammengesetzten Bänderung, der Anordnung und dem Character der Streifen folgt. Hierauf haben bereits Geikie und Teall bei Gelegenheit der gebänderten Gabbros von der Insel Skay hingewiesen. Meiner Meinung nach ist diese Anschauung durchaus berechtigt und kommt ihr bei der Beurtheilung der Differentiationserscheinungen ein grosses Gewicht zu. Mein persönliches Interesse wird besonders durch den Umstand gefesselt, dass die Bandstructur der Gabbros nur unter der Voraussetzung möglich ist, dass im Intrusivmagma der feldspäthigen und Eisenoxydulmagnesiaflüssigkeit unter gewissen Bedingungen eine unvollkommene Mischbarkeit zukommt, dass sie einander bis zu einem gewissen Grade nicht auflösen und eine Emulsion bilden. Aus diesen Emulsionen resultieren die verschiedenen Taxitgesteine.

3) Aus einem basischen erdalkalischen Magma kann sich Magneteisenstein in grossen Mengen ausscheiden.

4) Die feinen Gänge, welche als Endproducte der Differentiation erscheinen, gehören zu einsm besonderen Typus von ultrabasischen Magmen, die sehr reich sind an alkalischen Erden und arm an Alkalien.

5) Das Massiv des Deneshkin Kamen liefert ein Beispiel der Anordnung der Gesteine, welche der Auffassung vieler Petrographen widerspricht, wonach die basischen Producte der Differentiation des Magmas in den äusseren Theilen des Massivs

liegen müssen, während die neutralen und saureren im Innern lagern, entsprechend dem, wie angenommen wird, abkühlenden Einfluss der dieses Massiv von aussen umgebenden Gesteine auf seine Differentiation. Im vorliegenden Fall, wo ebenfalls aller Grund vorhanden ist, sämmtliche Gesteine des Massivs und seiner Ausläufer für Spaltungsproducte eines allen gemeinsamen Magmas zu halten, sehen wir eine diametral entgegengesetzte Anordnung der Gesteine: der centrale Theil des Massivs des Deneshkin Kamen wird von Duniten gebildet, die Hauptmasse des Massivs ist aus verschiedenen Vertretern der Gabbroformation aufgebaut, während in einigen Ausläufern und dem Deneshkin Kamen benachbarten Anhöhen schon Diorite und Syenitdiorite anzutreffen sind.

Ausser diesen allgemeinen Betrachtungen verdienen noch einige Einzelheiten unsere Beachtung.

Ein Vergleich der Analysen des hellen und dunklen Magnetitgabbro (s. pag. 216) zeigt, dass die Differentiation, die sich in einer Bereicherung des Gesteins an der Eisenoxydul-Magnesiacomponente und Magneteisenstein äussert, in einer Verminderung des Gehalts an Kieselsäure, Thonerde und Kalk besteht zu Gunsten des Gehalts an Eisen (und zwar in Form seines Oxyduls) und Magnesia. Besonders interessant ist hier der Umstand, dass der Magnesiagehalt sich parallel mit dem an Eisenoxydul ändert und sich ein Antagonismus zwischen Kalk und Magnesia bemerkbar macht. Die Beziehungen zwischen Kalk und Magnesia in den Eruptivgesteinen sind recht compliciert. Im allgemeinen lässt sich feststellen, dass in basischen Gesteinen, wo der Kalk an die Feldspathcomponente gebunden ist, wie im vorliegenden Fall, die Veränderungen der Kalk- und Magnesiamengen einander diametral entgegengesetzt sind; in den sauren Gesteinen, wo der Kalk als Bestandtheil der Pyroxene und Amphibole auftritt, geht die Veränderung seines Gehalts Hand in Hand mit der Magnesia; in neutralen Gesteinen, wo dem Kalk eine zwiefache Rolle zufällt, indem er sich zwischen der Feldspath- und der Eisenoxydul-Magnesiacomponente vertheilt, sind seine Beziehungen zur Magnesia und den Alkalien complicierterer Natur — und dort muss man unbedingt den Kalk der Feldspäthe (chaux feldspathisable nach Michel-Lévy) von dem der Bisilikate trennen.

Die Magnetitausscheidungen im Gabbro des Deneshkin Kamen sind in zwiefacher Hinsicht besonders beachtenswerth: erstens liefern sie ein deutliches und unzweifelhaftes Beispiel

der magmatischen Entstehung eines Eisenerzes; zweitens sind sie ein seltenes Beispiel der Ausscheidung von Magnetit, und nicht Titanomagnetit, aus einem basischen Magma.

Im Taxit von der Beresowka (s. pag. 244) hat sich die Differentiation darin ausgeprägt, dass die feinkörnigen Partieen, die früh auskrystallisiert sind, weniger Kieselsäure und Alkalien, und mehr alkalische Erden enthalten. Folglich beobachtet man hier einen Fall von Spaltung in ein mehr basisches erdalkalisches und ein saureres, relativ alkalisches, Magma.

Der Taxit von der Beresowka veranlasst mich hier die Frage von den Taxiten in grossen Zügen zu berühren, die bei mir zum ersten Mal gelegentlich des Studiums der Olonetzer „Tuffporphyrite" entstanden ist. Seit meiner ersten Bekanntschaft mit diesem interessanten Gesteinstypus, den ich mit „Taxiten" bezeichne, hatte ich zu wiederholten Malen Gelegenheit auf diese Frage zurückzukommen. Meine eigene Erfahrung und aus der Litteratur geschöpfte Daten bringen mich zu der Ueberzeugung, dass die Taxite ein Typus sind, der weit mehr verbreitet ist, als ich ursprünglich annahm, und dass ihm ein geziemender Platz in unseren Klassificationen zukommt. Indem ich mir die monographische Behandlung dieser Frage für eine spätere Zeit aufspare, bis ich ein ausgedehnteres Material gesammelt habe, als es bei mir augenblicklich zur Verfügung steht, möchte ich hier nur in aller Kürze bei einigen Punkten stehen bleiben, deren Aufklärung mir wünschenswerth erscheint.

1) Die Taxite stellen einen speciellen, — wenn auch sehr namhaften — Fall von Schlierenbildung vor, im weitesten Sinn dieses Worts; doch genügt ein Blick auf die Beschreibung und Klassification der Schlieren, wie sie sich bei Reyer und Zirkel finden, um sich davon zu überzeugen, dass die Taxite nicht in den Rahmen der aufgestellten Typen von Schlieren hineinpassen. Am nächsten stehen noch die Taxite den Constitutionsschlieren und den homöogenen Einschlüssen von Lacroix; doch unterscheiden sie sich auch von diesen durch wesentliche Merkmale, nämlich durch eine kleinere oder grössere Gleichförmigkeit der Vertheilung der schlierigen Partieen im taxitischen Gestein und durch die Unmöglichkeit die Partieen, welche man für Einschlüsse halten muss, von denjenigen abzugrenzen, die als Grundmasse des Gesteins angesehen werden müssen. Der taxitische Aufbau eines Gesteins aus zwei heterogenen Gebilden lässt sich mit der pegmatitischen oder poikilitischen Durchwachsung im Gegensatz zu den wirklichen, wenn

auch zahlreichen, Einschlüssen im engeren Sinne des Worts vergleichen.

2) Die taxitische Structur erscheint als Folge der Differentiation, des Zerfalls des Magmas, vor oder während der Krystallisation, in zwei verschiedene Combinationen in Gestalt zweier mehr oder weniger isolierter Massen, aus denen zwei verschiedene Gesteine entstehen würden, jedoch in Form einer Emulsion. Hier ist zunächst an und für sich das Factum der Entstehung der taxitischen Structur durch die Differentiation wichtig, und zweitens der Umstand, dass ein taxitisches Gestein ebenso regelmässig aus taxitischen Partieen aufgebaut ist, wie jedes Eruptivgestein aus Mineralien. Dieser Umstand findet im Terminus „bisomatische" Gesteine einen Ausdruck, wodurch ich die taxitischen Gesteine von den gewöhnlichen Typen der monosomatischen Eruptivgesteine unterscheide.

3) Die Taxite zerfallen nach dem Character der Anordnung der taxitischen Partieen in Ataxite, Eutaxite u. s. w. Viel wichtiger sind die beiden Unterabtheilungen der Taxite, welche auf dem verschiedenen Character der taxitischen Partieen im gegebenen Gestein beruhen. Von diesem Gesichtspunkt aus zerfallen alle Taxite in zwei Typen: Structur- und Constitutionstaxite. In ersteren unterscheiden sich die Componenten nur durch ihre Structur, z. B. durch die Grösse des Korns, wie im Taxit von der Beresowka, im Taxitgabbro von der Supreja u. s. w. Die Entstehung dieser Taxite ist mir nicht ganz klar: möglicherweise haben wir es in einzelnen Fällen mit endogenen Einschlüssen desselben Gesteins zu thun, die zertrümmert und zum Theil resorbiert sind oder sich in späteren Stadien der Krystallisation im ganzenGestein gleichmässig vertheilt haben. In anderen Fällen haben wir vielleicht eine der Mesostasis ähnliche Erscheinung in grossem Masstabe vor uns bei holokrystallinischer Structur der Mesostasis; dieses könnte z. B. dann der Fall sein, wenn die Krystallisation des gegebenen Gesteins in zwei Phasen mit einer Unterbrechung erfolgt wäre, wobei die Krystallisationsbedingungen eine Veränderung erfuhren, doch ist dabei die Vollendung beider Phasen der Krystallisation unter den Bedingungen intratellurischer Intrusivmagmen erforderlich. Dieser Typus der Taxite wäre in solchem Falle ein Beispiel für zwei scharf getrennte Krystallisationsphasen bei einem Intrusivgestein, d. h. dafür, was nach den Anschauungen französischer Petrographen, die sie jetzt aufgegeben haben, als allgemeine Regel gelten sollte.

Die Constitutionstaxite bieten genetisch Interessantes, ebenso weil sie einige Sätze und Vorstellungen über die Differentiation durch Thatsachen illustrieren. In den Constitutionstaxiten findet sich immer das Bestreben des sich spaltenden Magmas in eine leukokrate und eine melanokrate oder im endgiltigen Resultat in eine alkalische und eisenoxydulmagnesiahaltige Combination zu zerfallen scharf ausgeprägt. Die Existenz von Constitutionstaxiten, und besonders diejenige vollständig differenzierter Typen, dient meiner Ansicht nach als ein deutlicher Beweis für die Realität dessen, was über einen Antagonismus zwischen alkalischen und eisenoxydulmagnesiahaltigen Combinationen bei der Differentiation des Magmas angenommen wird. Diese beiden Combinationen im Intrusivmagma, welches mit Wasserdämpfen durchtränkt ist und sich im Erdinnern unter einem gewissen Druck befindet, muss man als in einander unlöslich annehmen, d. h. es entsteht eine richtige Emulsion in riesenhaftem Masstab. Solche Erwägungen fanden schon bei Bäckström zur Erklärung der Entstehung einiger Kugelstructuren Anwendung [1]; diese letzteren betreffend habe ich mich schon früher der Erklärung von Bäckström angeschlossen. Die Taxite, und besonders die gebänderten Gabbros, erscheinen mir als solche Fälle, welche das thatsächliche Vorhandensein von Spaltungserscheinungen in Flüssigkeitsgemischen bei den Differentiationsprocessen beweisen, wie dieselben zum ersten Mal ebenfalls von Bäckström hervorgehoben wurden.

Von diesem Gesichtspunkt aus zeugt die Taxitstructur der gebänderten und einiger anderer von den beschriebenen Gesteinen dafür, dass sich die Krystallisation dieser Gesteine nicht auf einmal, nicht unter unveränderten Bedingungen vollzogen hat: für diese Gesteine haben wir einen deutlichen Beweis für wenigstens zwei Phasen in ihrer Krystallisation, Phasen von scheinbar langer Dauer, unabhängig von einander, wahrscheinlich wesentlich verschieden in einigen Krystallisationsbedingungen, obgleich beide Phasen vollständig in den Rahmen intratellurischer Krystallisation hineinpassen. Eine dieser Phasen fällt wahrscheinlich mit einer Periode der Ruhe zusammen, wo im Magma Differentiationserscheinungen auftreten konnten; die andere fällt wohl in eine zweite Periode der Ruhe, nachdem das Magma mehr oder weniger weit von der ursprünglichen Lagerstätte

1) Siehe auch F. Adams, Nodular granite from Pine Lake, Ontario. — Bull. Geol. Soc. of Amer., **9**, p. 163, 1898.

fortgerückt war, oder, was mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, wenn man die erwähnten protoklastischen Structuren berücksichtigt, mit einer Periode der Bewegung. Diese Auffassung findet ihre Bestätigung im Auftreten von Corrosionszonen in vielen hier beschriebenen Gabbros und besonders in der magmatischen Umwachsung der Pyroxene durch Hornblende. Offenbar traten nach der Krystallisation des Pyroxens, möglicherweise auch des ganzen Pyroxengesteins, solche Bedingungen auf, welche nicht nur die Krystallisation von Hornblende ermöglichten, sondern sogar eine Resorption des Pyroxens und Krystallisation von Hornblende auf seine Rechnung bewirkten. Wie diese Bedingungen beschaffen waren, lässt sich heutzutage unmöglich sagen, wo uns die Krystallisationsbedingungen dieser Minerale noch viel zu wenig bekannt sind, ohne sich ausschlieslich in einem Kreise von Hypothesen zu bewegen. Eines kann man schon jetzt fast mit Gewissheit behaupten, dass nämlich Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Magmas bei diesen Bedingungen eine untergeordnete, oder vielleicht sogar gar keine Rolle spielen, dass dagegen die Hauptrolle auf Wasserdämpfe und andere Gase entfällt, sowie auf gewisse Constellationen in den Veränderungen von Druck und Temperatur. Mir scheint für die magmatische Umwachsung von Pyroxen durch Hornblende auch die Existenz einer flüssigen Feldspathphase, welche die schon ausgeschiedenen Pyroxenkrystalle umgiebt, von wesentlicher Bedeutung zu sein. Hierin findet u. a. vielleicht auch der Umstand eine Erklärung, dass in der effusiven Krystallisationsphase keine Hornblende entsteht, dieselbe vielmehr schmilzt, wobei sich Aggregate aus Pyroxen und Magnetit bilden. Dieses ist eine Folge davon, das die Reihenfolge der Krystallisation in der effusiven und intratellurischen Phase diametral entgegengesetzt ist: im ersten Fall krystallisiert die Feldspathcomponente vor der eisenoxydulmagnesiahaltigen, im zweiten umgekehrt; deshalb fehlen auch im ersteren die erwähnten Umstände, welche möglicherweise eine der Krystallisationsbedingungen der Hornblende ausmachen. Uebrigens beruht natürlich alles dieses bloss auf Vermutungen.

In den Abschnitten „Die gebänderten Gabbros“ und „Die Gangformationen“ sind noch andere interessante Fragen der Differentiation berührt worden; um Wiederholungen zu vermeiden verweise ich auf pagg. 212, 215, 229, 241 und einige andere Stellen.

Verzeichniss der Analysen.

(Siehe pag. 166).

1. Gangförmiger ultrabasischer Mikrodiorit. — Bergzug zwischen der Supreja und Solwa, Deneshkin Kamen. № 187.
2. Ultrabasischer gangförmiger Mikrodiorit von der Supreja auf dem Deneshkin Kamen. № 11.
3. Ultrabasischer gangförmiger Mikrogabbrodiorit von dem Pichtowy Uwal auf dem D. K. № AB.
4. Gebänderter Forellenstein von der Talaja, D. K. № 178.
5. Gabbro von dem Gipfel des Deneshkin Kamen. № 160.
6. Ein anderes Gabbro-Handstück von demselben Gebirgszug.
7. Magnetitgabbro von der Supreja; der hellere Streifen a.
8. Magnetitgabbro von der Supreja; der dunklere Streifen b.
9. Magnetitstreifen aus demselben Gabbro.
10. Gangförmiger Pikrit von der Supreja. № 46.
11. Dunit von der Supreja-Solwaschen Wasserscheide. Deneshkin Kamen. № 190.
12. Serpentin von der Jelowka. № 215.
13. Taxitischer Syenitdiorit von der Beresowka; № 249. Die feinkörnigen Partieen a.
14. Dasselbe Gestein; die grobkörnigen Partieen b.
15. Glaukophanschiefer von der Jelowka. № 213.
16. Quarzchloritschiefer; Liegendes der Solwaschen Platinseife. № 172.
17. Pelitisierter Gang eines porphyrischen Gesteins aus der Goldseife von Jekaterininka.
18. Gebänderter Trappgranulit von der Supreja № 42.
19. Hornblende aus einem Augen-Trappgranulit von der Talaja.
20. Weisser Gruss (Gemenge von Kaolin und Quarz) aus der Kasanschen Goldseife.

Юрьевъ,
Іюль 1900 г.

Jurjew (Dorpat),
Juli 1900.

Замѣчанія къ геологической картѣ.

Топографической основой для карты послужила „Карта имѣнія Всеволодоблагодатскъ“ (Южно-Заозерская Дача) Высочайше утвержденнаго Уральскаго Горнаго Перваго Общества Ленти Борисовича Хатимскаго и К-о. въ масштабѣ 21)2 версты въ дюймѣ. Не имѣя въ своемъ распоряженіи топографа, я долженъ былъ удовольствоваться этой картой несмотря на ея неточность. Чтобы убѣдиться въ неточности этой карты, достаточно обратить вниманіе на то, что на ней Еловка перепутана съ Малымъ Шегультаномъ, Сухой Шарпъ съ Большимъ Шарпомъ, Быстрая съ Пихтовкой, что Зарубный Камень показанъ на мѣстѣ Шегультанской Сопки, что многія мелкія рѣчки совсѣмъ не показаны, а другія показаны невѣрно и. т. д. Наиболѣе существенныя неточности исправлены мною на глазъ, остальныя оставлены безъ исправленія; масштабъ карты уменьшенъ вдвое для уменьшенія ошибокъ въ нанесеніи границъ геологическихъ образованій.

Въ виду такой неточности карты границы выходовъ изверженныхъ породъ показаны схематически, а для области между Шегультаномъ и Кандой, гдѣ девонскія породы почти сплошь покрыты изверженными породами и туфами, введенъ особый знакъ — кружки на фонѣ среднедевонской краски. Сіенитодіоритовыя породы продолжены полосой на сѣверовостокъ, что и выражено вопросительнымъ знакомъ.

Нанесеніе на карту всѣхъ розсыпей или пріисковъ изпестрило бы ее черезчуръ; ктомуже неточность карты не лишила бы этихъ знаковъ существеннаго практическато значенія. Въ виду этого я ограничился нанесеніемъ знаковъ Au, Pt, AuPt въ центрѣ наиболѣе важныхъ областей распространенія золота и платины; слѣдуетъ однако помнить, что какъ указано въ текстѣ, розсыпи съ небольшими перерывами покрываютъ почти сплошь тѣ обширныя площади, на которыхъ показаны знаки Au, Pt, AuPt.

Наконецъ слѣдуетъ упомянуть, что магнитное склоненіе для Южно-Заозерской Дачи восточное и что его можно принять равнымъ прибл. 10^0 (по даннымъ для Екатеринбурга), слѣдовательно вездѣ, гдѣ показано направленіе на СВ, слѣдуетъ отнять 10^0, а гдѣ показано СЗ, прибавить 10^0.

Пунктиромъ въ области Денежкина Камня показанъ въ общихъ чертахъ мой маршрутъ по Денежкину Камню и его отрогамъ.

Таблица I.

Tafel I.

Объясненіе таблицы I.

Фиг. 1. Обростаніе авгита и гиперстена (направо) роговой обманкой (черныя части фигуры) въ роговообманковомъ габброноритѣ съ Журавлева Камня (№ 136).

Фиг. 2. Зерна оливина, окруженныя коррозіонной каймой зеленаго амфибола (на фотограммѣ черная полоса) въ форелленштейнѣ съ Чурка (№ 138); общій сѣрый фонъ состоитъ изъ полевошпатоваго аггрегата (см. стр. 113).

Фиг. 3. Полосатый трапповый гранулитъ съ Б. Супреи (№ 42 — 1899 г.).

Темныя полосы *a* и *c* состоятъ почти цѣликомъ изъ бурой и желтой роговой обманки съ магнетитомъ и небольшой подмѣсью авгита.

Свѣтлыя полосы *b* и *d* представляютъ чередованіе пироксенитовыхъ полосъ, лейкократоваго и меланократоваго габбро и полевошпатовыхъ полосокъ. Пироксены представлены преимущественно свѣтлозеленымъ авгитомъ; кромѣ того есть зерна гиперстена и роговой обманки среди пироксеновыхъ полосъ. (См. стр. 115).

Фиг. 4. Тонкополосатое габбро; *a, b, c, d* — слои различнаго состава.

Фиг. 5. Полосатая порода съ Журавлева Камня, состоящая изъ форелленштейна и габбро (№ 136).

c — діаллаговое габбро.

b — контактная полоса, состоящая изъ роговообманковаго габбро.

a — форелленштейнъ (на фиг. 2 представлена часть этой полосы при болѣе сильномъ увеличеніи).

Фиг. 6. Большое выдѣленіе зеленой роговой обманки (на фигурѣ черная), заключающее корродированное зерно авгита и нѣсколько корродированныхъ зеренъ гиперстена; изъ авгито-роговообманковаго лейкократоваго габбро съ Вересоваго увала (№ 194).

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. Umrandung von Augit und Hypersthen (rechts) durch Hornblende (die dunklen Partieen auf der Figur), in dem Hornblende-Gabbronorit vom Shurawlew Kamen (№ 136).

Fig. 2. Olivinkörner mit magmatischer Corrosionsumrandung aus grünem Amphibol (der dunkle Streifen auf dem Photogramm) im Forellenstein vom Tschurok (№ 138); die übrige, auf dem Bilde graue, Masse des Gesteins ist Feldspathaggregat.

Fig. 3. Gebänderter Trappgranulit von der Supreja (№ 42 — 1899).

Die dunklen Streifen *a* und *c* bestehen fast ganz aus brauner und gelber Hornblende mit einer geringen Beimengung von Augit.

Die hellen Streifen *b* und *d* weisen ein Alternieren von Pyroxenitischen Bändern, von leukokratem und melanokratem Gabbro und von Feldspathstreifen auf. Der Pyroxen ist vorwiegend hellgrüner Augit; ausserdem kommen aber in den pyroxenitischen Bändern auch Körner von Hypersthen und Hornblende vor.

Fig. 4. Feingebänderter Gabbro; *a, b, c, d* — sind Bänder von verschiedener Zusammensetzung.

Fig. 5. Gebändertes Gestein vom Shurawlew Kamen, bestehend aus Forellenstein und Gabbro (№ 136).

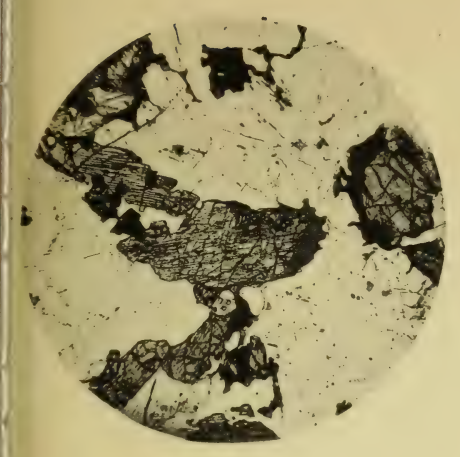
c — ist Diallaggabbro.

b — ist die Contactzone — ein Hornblendegabbro.

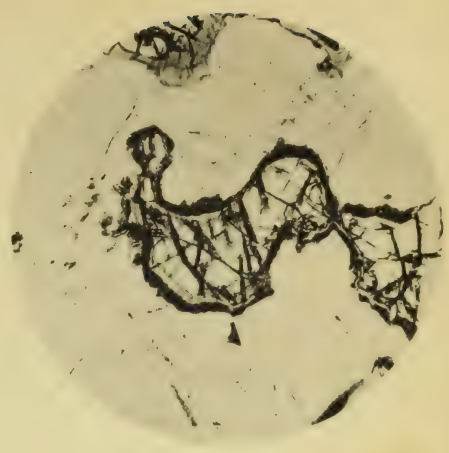
a — ist der Forellenstein (siehe auch Fig. 2, auf welcher dieser Streifen bei stärkerer Vergrösserung abgebildet ist).

Fig. 6. Ein grosses Individuum grüner Hornblende (auf dem Photogramm schwarz) aus dem leukokraten Augit-Amphibolgabbro vom Weresowy Uwal (№ 194); enthält einen corrodierten Augit und mehrere corrodierte Hypersthenkörner.

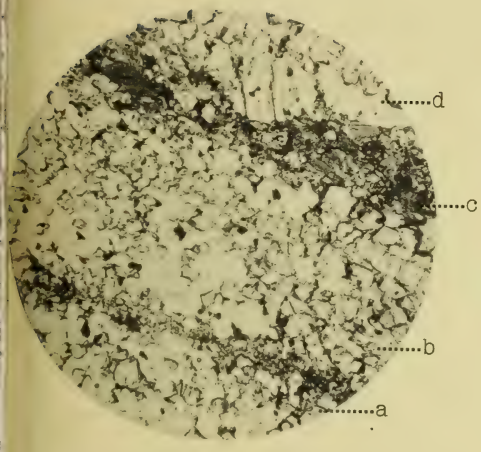
Табл. I.



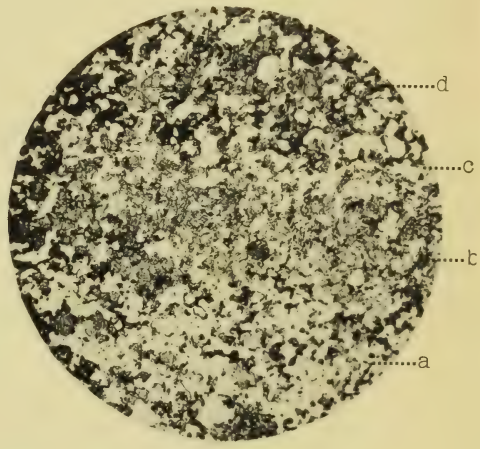
1



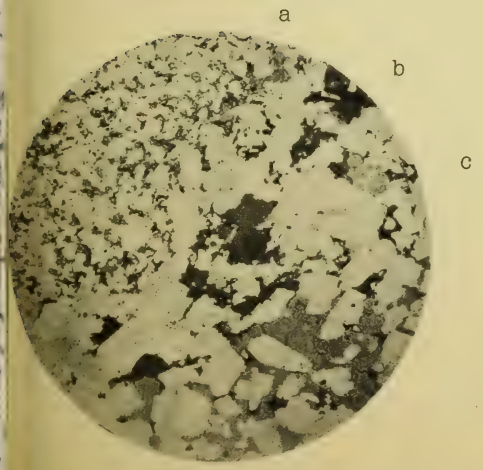
2



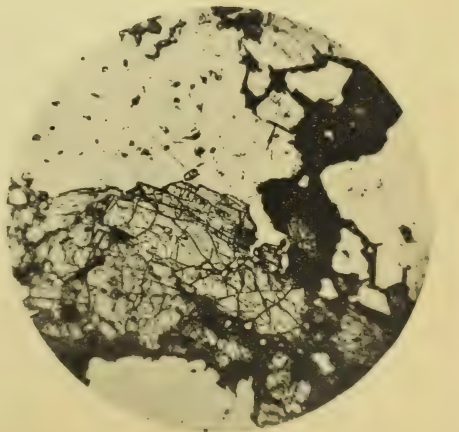
3



4



5



6

Таблица II.

Tafel II.

Объясненіе таблицы II.

Фиг. 1. Порфировидный габбронорит съ Черной Сопки; *a* — порфировидный кристаллъ отчасти пелитизированнаго полевого шпата; *b* — гиперстенъ и діаллагъ.

Фиг. 2. Жила кампто-нита (темная) въ контактѣ съ габбродіоритомъ; камптонитъ проникъ въ габбродіоритъ мелкими прожилками. — Р. Быстрая (№ 229).

Фиг. 3. Магматическое обростаніе гиперстена и діаллага зеленой роговой обманкой; въ одномъ большомъ выдѣленіи роговой обманки (черное пятно на фигурѣ) лежитъ нѣсколько различно оріентированныхъ зеренъ пироксеновъ, болѣе или менѣе корродированныхъ. — Роговообманковый габбронорит съ Журавлева Камня (№ 136).

Фиг. 4. Ультраосновной жильный микродіоритъ съ Сольвенско-Супрейскаго водораздѣла (№ 187, см. стр. 136).

Фиг. 5 и 6. Габбро съ крупными вѣдѣленіями и съ мелкими оплавленными зернами діаллага; главная гряда Денежкина Камня и вершина его (№№ 160, 161).

Erklärung der Tafel II.

Fig. 1. Porphyrischer Gabbronorit von der Tschornaja Sopka; *a* — porphyrischer, theilweise pelitisierter Feldspathkrystall; *b* — Hypersthen und Diallag.

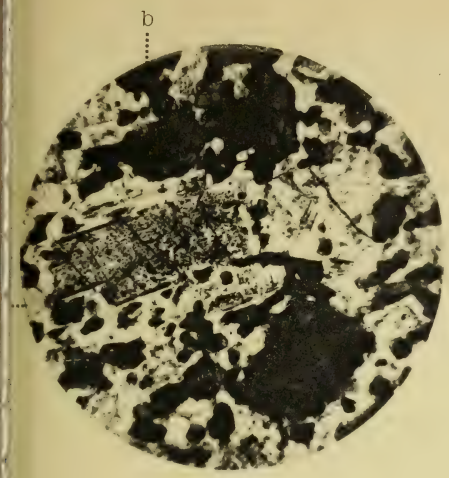
Fig. 2. Camptonitgang (die dunkle Partie) im Contact mit Gabbrodiorit; der Camptonit ist in zahlreichen kleinen Adern in den Gabbrodiorit eingedrungen. — Bystraja (№ 229).

Fig. 3. Magmatische Umrandung von Hypersthen und Diallag durch grüne Hornblende. In einem grossen Amphibolkrystall (der schwarze Fleck auf der Figur) liegen verschieden orientierte Körner von mehr oder weniger corrodierten Pyroxenen. — Hornblende-Gabbronorit vom Shurawlew Kamen (№ 136).

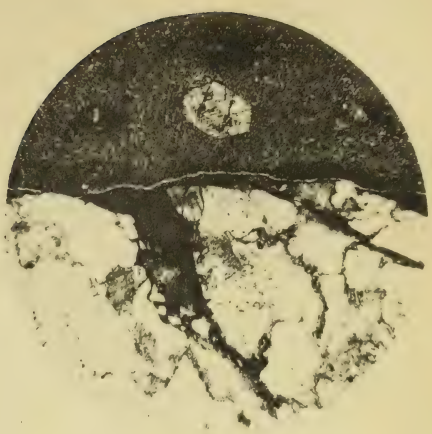
Fig. 4. Ultrabasischer gangförmiger Mikrodiorit von dem Bergzuge zwischen der Solwa und Supreja (№ 187. Siehe pag. 240).

Fig. 5 u. 6. Gabbros mit kleinen und grossen corrodierten Diallagkörnern vom Hauptgebirgszuge und vom Gipfel des Deneshkin Kamen (№№ 160, 161).

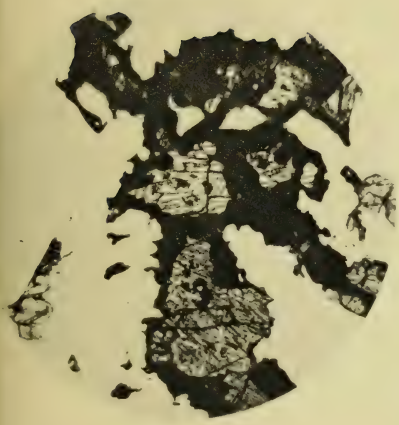
Табл. II.



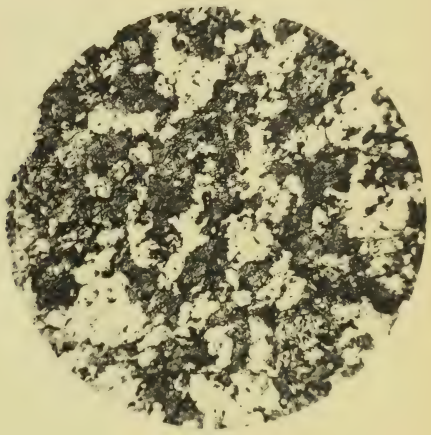
1



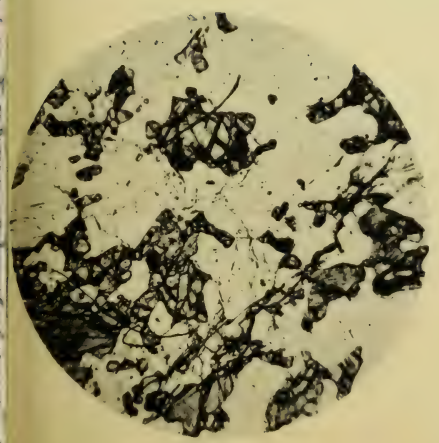
2



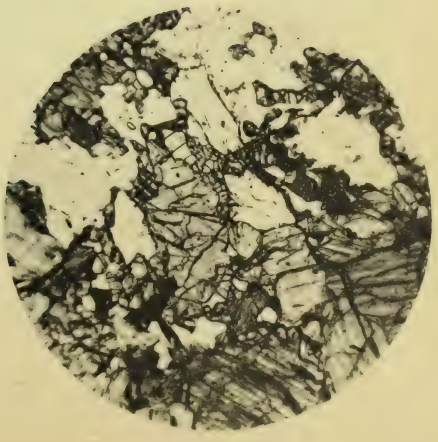
3



4



5



6

Таблица III.

Tafel III.

Объясненіе таблицы III.

Фиг. 1. Габбро съ Черной Сопки.

Фиг. 2. Туфовый порфиритъ съ Каменки (№ 100); заключаетъ многочисленные мелкіе осколки другого порфирита (черныя пятна съ бѣлыми крапинками).

Фиг. 3. Ультраосновной жильный микродіоритъ съ Супреи (№ 11); представляетъ микрогранитовый аггрегатъ полевого шпата (бѣлыя пятна) и бурой роговой обманки (черныя пятна) съ магнетитомъ (тоже черныя крапинки). — (См. стр. 135).

Фиг. 4. Ультраосновной жильный микрогаббродіоритъ съ Супреи (№ АВ). Микрогранитовый аггрегатъ полевого шпата, авгита (діаллага), бурой роговой обманки и магнетита (см. стр. 134).

Фиг. 5. Роговообманковый діаллагитъ съ Пихтоваго увала (№ АВС). Все поле зрѣнія занято однимъ большимъ кристалломъ діаллага, заключающимъ многочисленныя включенія роговой обманки (черныя пятна); въ этой послѣдней въ свою очередь часто есть включенія магнетита.

Фиг. 6. Оливиновое габбро съ водораздѣла между Быстрой и Сухимъ Шарпомъ, противъ Бѣлкинскаго увала. Общій фонъ породы образованъ пелитизированнымъ полевымъ шпатомъ; зерна діаллага и оливина окружены коррозіонной каймой зеленаго амфибола.

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1. Gabbro von der Tschornaja Sopka.

Fig. 2. Tuffporphyrit von der Kamenka (№ 100) mit zahlreichen kleinen Bruchstücken (Lapilli) eines andern Porphyrits (schwarze Flecken mit weissen Einsprenglingen).

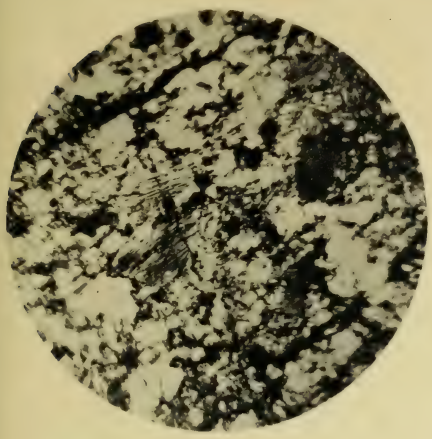
Fig. 3. Ultrabasischer gangförmiger Mikrodiorit von der Supreja (№ 11); ein mikrogranitisches Aggregat von Feldspath (die weissen Flecken), brauner Hornblende (die schwarzen Flecken) und Magnetit (auch schwarze Flecken).—(Siehe pag. 239).

Fig. 4. Ultrabasischer gangförmiger Mikrogabbrodiorit von der Supreja (№ AB). Mikrogranitisches Aggregat von Feldspath, Augit (Diallag), brauner Hornblende und Magneteisen. (Siehe pag. 238).

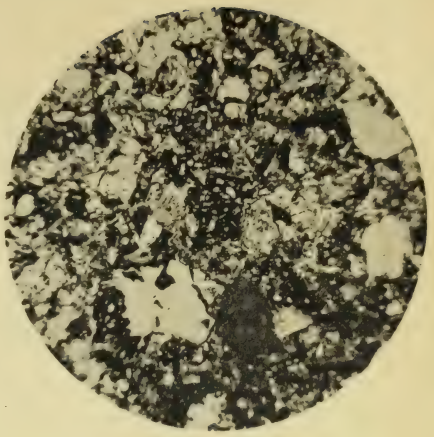
Fig. 5. Hornblendediallagit von dem Pichtowy Uwal (№ ABC). Das ganze Gesichtsfeld ist von einem grossen Diallagkrystall eingenommen, der zahlreiche Einschlüsse von Hornblende enthält (die schwarzen Flecken); die Hornblende enthält ihrerseits Magnetiteinschlüsse.

Fig. 6. Olivingabbro von dem Bergzuge zwischen der Bystraja und dem Scharp, gegenüber dem Belkinsky Uwal. Der vorherrschende Theil ist pelitisierter Feldspath; die Diallag- und Olivinkörner sind von einer Corrosionszone aus grünem Amphibol umrandet.

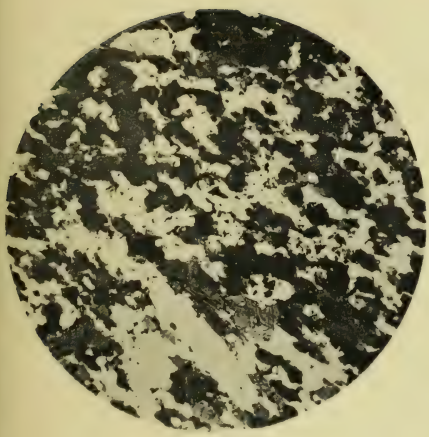
Табл. III.



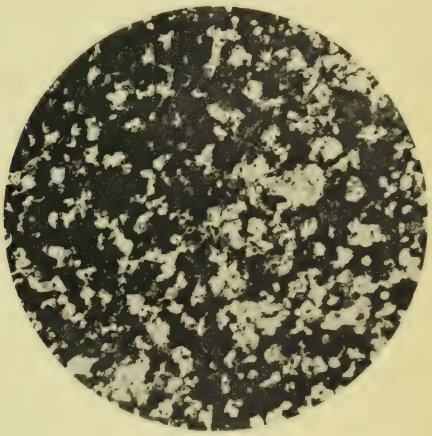
1



2

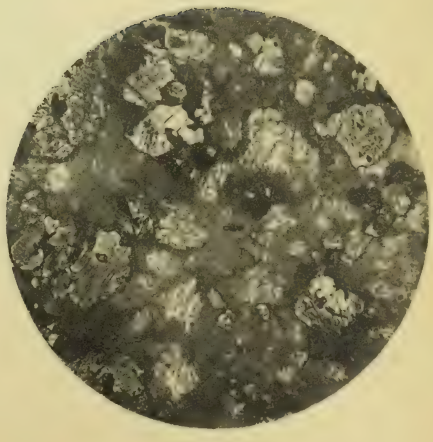


3



4

5



6

Таблица IV.

Tafel IV.

Объясненіе таблицы IV.

Фиг. 1. Лейкократовое габбро.

Фиг. 2. Роговообманковый діаллагитъ съ вершины Пихтоваго увала. Діаллагъ заключаетъ многочисленныя таблички зеленой роговой обманки (черн. пятна, на фиг. обознач. буквой *a*).

Фиг. 3. Катакластическій жильный роговообманковый норитъ съ Сольвенско-Супрейскаго водораздѣла (№ 187), при скрещенныхъ николяхъ.

a — крупный кристаллъ плагіоклаза; *b* — катакластическая полоса.

Фиг. 4 и 5. Катакластическій жильный габброноритъ съ Сольвенско-Супрейскаго водораздѣла (№ 187), при скрещенныхъ николяхъ.

a — крупные кристаллы плагіоклаза (на фиг. 4 полевой шпатъ изогнутъ); *b* — катакластическіе участки породы.

Фиг. 6. Жильный габброноритъ оттуда-же, безъ всякихъ слѣдовъ катаклазы.

Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1. Leukokrater Gabbro.

Fig. 2. Hornblende-Diallagit vom Gipfel des Pichtowy Uwal. Der Diallag enthält zahlreiche Täfelchen grüner Hornblende (die schwarzen Flecken, auf der Figur mit *a* bezeichnet).

Fig. 3. Kataklastischer gangförmiger Hornblendenorit (Dioritnorit) von dem Gebirgszuge zwischen der Solwa und Supreja (№ 187), bei gekreuzten Nicols.

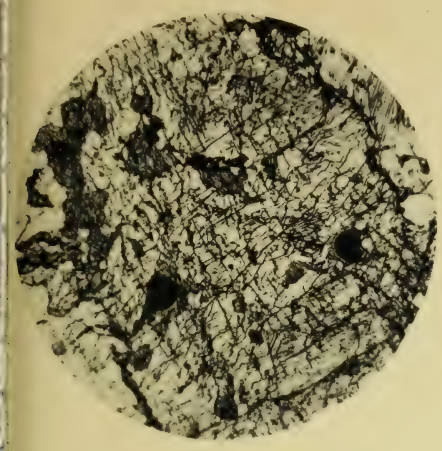
a — ist ein grosser Plagioklaskrystall; *b* — eine kataklastische Zone.

Fig. 4 u. 5. Kataklastischer gangförmiger Gabbronorit ebendaher (№ 187), bei gekreuzten Nicols.

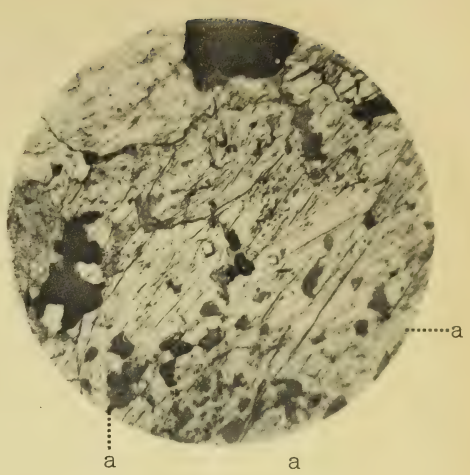
a — sind grosse Feldspathkrystalle (auf Fig. 4 ist der Feldspath gebogen); *b* — sind kataklastische Partieen im Gestein.

Fig. 6. Gangförmiger Gabbronorit ebendaher, ohne jegliche Spuren von Kataklase.

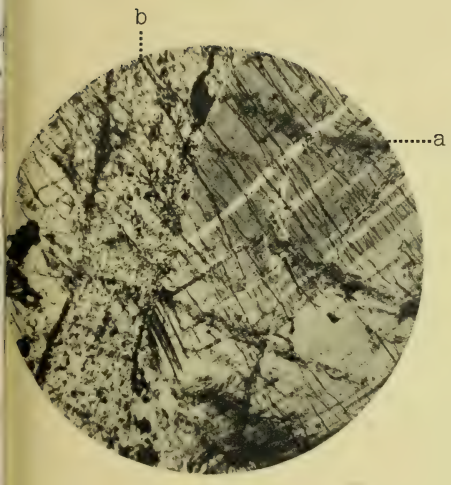
Табл. IV.



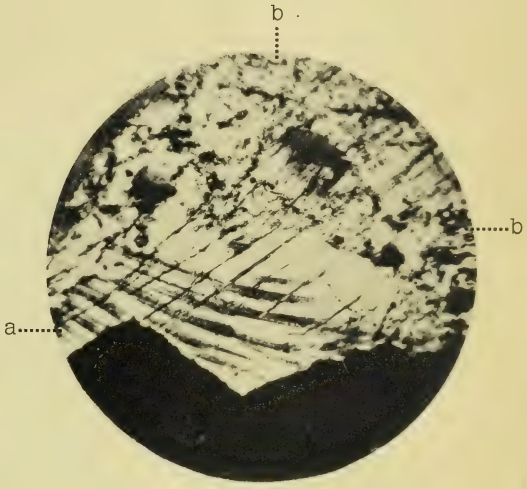
1



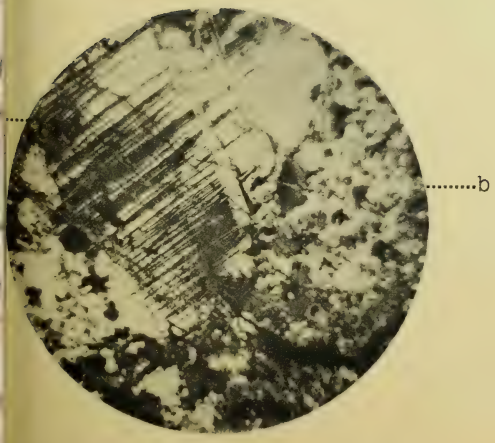
2



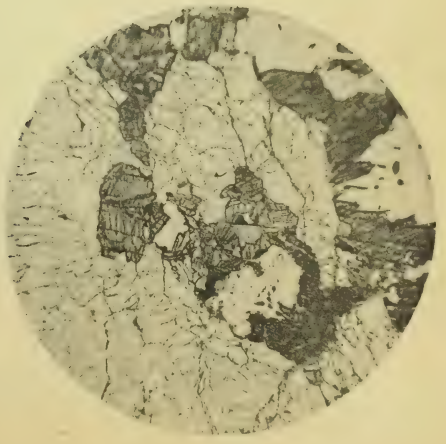
3



4



5



6

Таблица V.

Tafel V.

Объясненіе таблицы V.

Фиг. 1. Микроскопическій препаратъ изъ полосатаго роговообманковаго габбро съ Быстрой на Денежк. Камнѣ (№ 235).

Увелич. $1^1/_4$ разъ.

a — слои роговообманковаго габбро;

b — слой, состоящій исключительно изъ полевого шпата.

Фиг. 2. Микроскопическій препаратъ изъ такситоваго сіенитодіорита съ Березовки (№ 249).

Увелич. $1^1/_2$ разъ.

a — мелкозернистые участки (см. стр. 142).

Фиг. 3. Микроскопическій препаратъ изъ полосатаго габбро съ Быстрой (№ 229).

Темная верхняя полоса -- діаллагитъ съ первичной зеленой роговой обманкой, незначительнымъ содержаніемъ полевого шпата и большимъ количествомъ магнетита; постепенно переходитъ въ меланократовое габбро.

Свѣтлыя полосы — лейкократовое габбро.

Увелич. $1^1/_4$ разъ.

Erklärung der Tafel V.

Fig. 1. Dünnschliff aus einem gebänderten Hornblendegabbro vom Deneshkin Kamen (№ 235).

a — Melanokrater Hornblendegabbro, mit accessorischem Biotitgehalt.

b — fast reine Feldspathlage.

Vergröss. $1^1/_4$ Mal.

Fig. 2. Dünnschliff aus dem taxitischen Syenitdiorit von der Beresowka (№ 249).

Vergröss. $1^1/_2$ Mal.

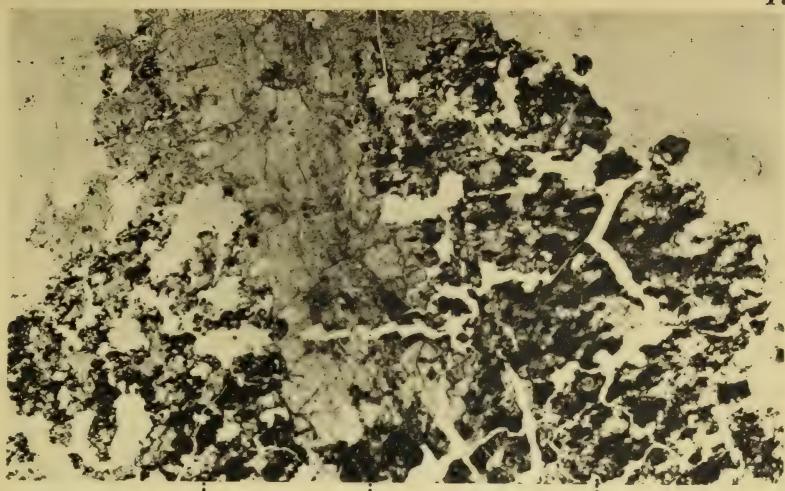
a — die feinkörnigen Partieen. (Siehe pag. 244).

Fig. 3. Dünnschliff aus einem gebänderten Gabbro von der Bystraja (№ 229).

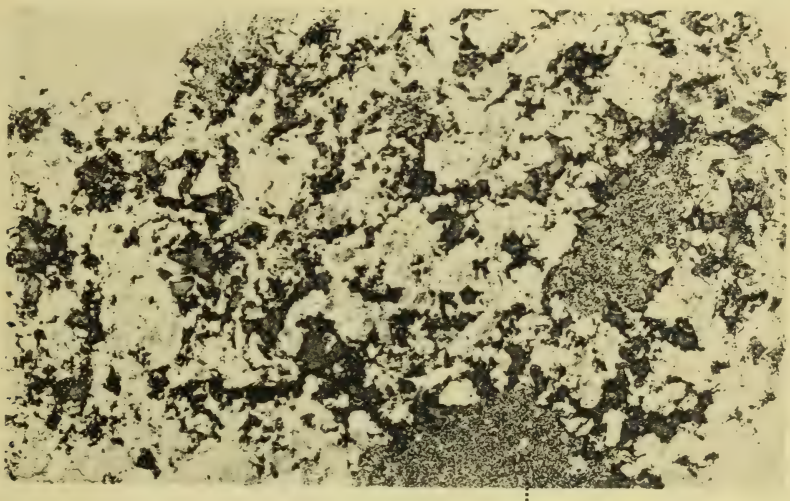
Der dunkle obere Theil gehört einem Diallagit mit primärer grüner Hornblende, etwas Feldspath und viel Magnetit an und geht allmählig in melanokraten Gabbro über. Die hellen Streifen sind leukokrater Gabbro.

Vergröss. $1^1/_4$ Mal.

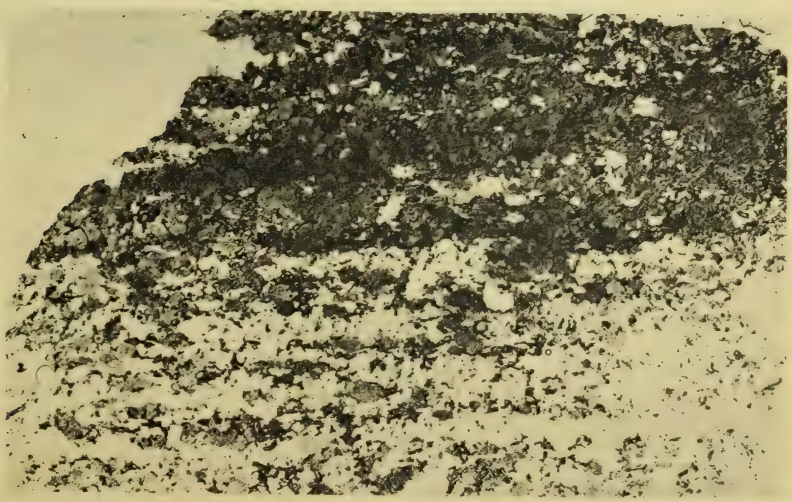
Табл. V.



1



2



3

Таблица VI.

Tafel VI.

Объясненіе таблицы VI.

Фиг. 1. Полосатое габбро съ полевошпатовыми прослоями (Денежкинъ Камень).

Фиг. 2. Микроскопическій препаратъ магнетитоваго полосатаго габбро (Денежкинъ Камень).

Черная полоса — магнетитъ; рядомъ съ нею темное магнетитовое габбро *b*, а дальше свѣтлое магнетитовое габбро *a* (см. стр. 106 и анал. 7, 8, 9).

Увелич. $1^1/_2$ раза.

Фиг. 3. Вполнѣ дифференцированное полосатое габбро съ Денежкина Камня (по р. Быстрой).

Микроскопическій препаратъ, ест. велич.

Свѣтлые слои состоятъ изъ полевого шпата, а темные изъ меланократоваго габбро или изъ діаллагита.

Erklärung der Tafel VI.

Fig. 1. Gebänderter Gabbro mit Feldspathlagen (Deneshkin Kamen).

Fig. 2. Dünnschliff des gebänderten Magnetitgabbro vom Deneshkin Kamen.

Die schwarze Lage ist Magnetit, die nächstfolgende dunkle Lage — der dunkle magnetitreiche Gabbro *b*, die helle — der magnetitärmere Gabbro *a*. (Siehe pag. 216 und Anal. 7, 8, 9).

Vergröss. $1^1/_2$ Mal.

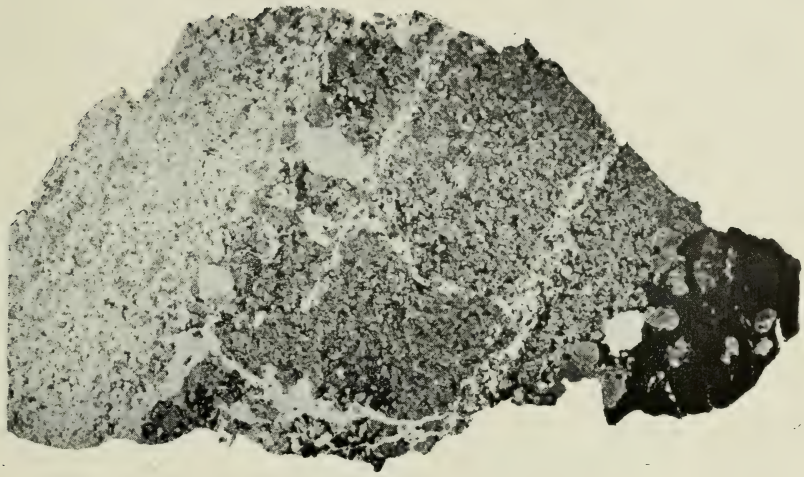
Fig. 3. Holodiaschister gebänderter Gabbro vom Deneshkin Kamen.

Die hellen Bänder bestehen aus Feldspath, die dunklen sind melanokrater Gabbro oder Diallagit.

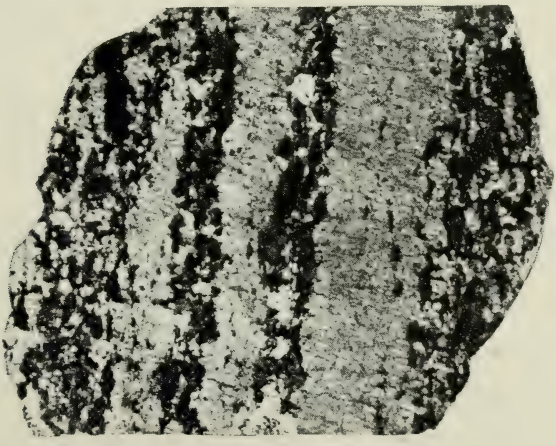
Dünnschliff. — Natürl. Grösse.

Табл. VI.

1.



2.



3.

Таблица VII.

Tafel VII.

Объясненіе таблицы VII.

Фиг. 1. Пелитизированная порфировая жила; Екатерининская розсыпь (см. стр. 75 и анал. 17).

Фиг. 2. Полосатое габбро съ Денежкина Камня (по р. Быстрой).

Фиг. 3. Очковое габбро съ Денежкина Камня (по р. Супреѣ).

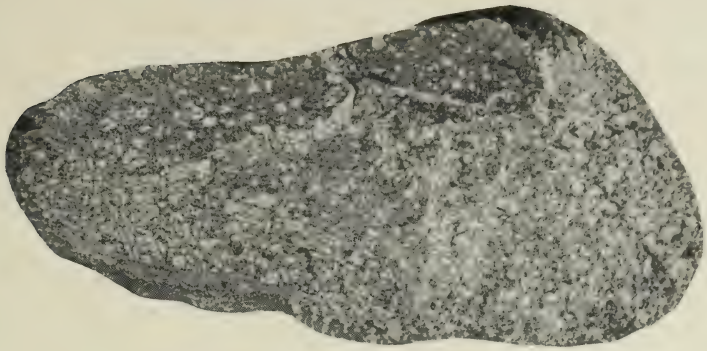
Erklärung der Tafel VII.

Fig. 1. Pelitisiertes porphyrisches Ganggestein. von der Jekaterininka-Goldwäsche. (Siehe pag. 195 u. Anal. 17).

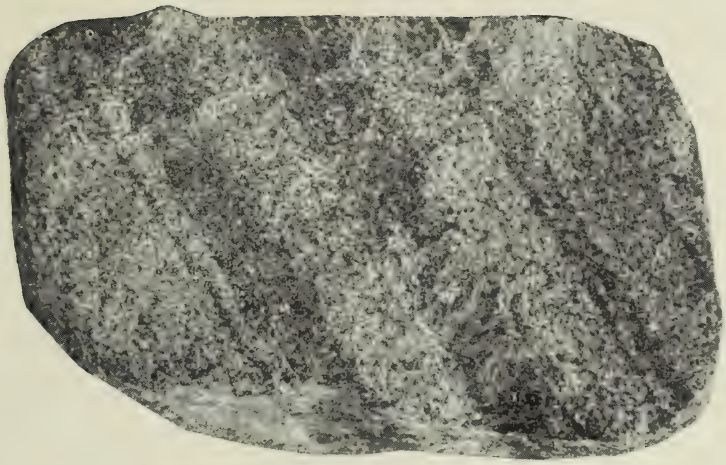
Fig. 2. Gebänderter Gabbro vom Deneshkin Kamen (an der Bystraja).

Fig. 3. Augengabbro vom Deneshkin Kamen (an der Supreja).

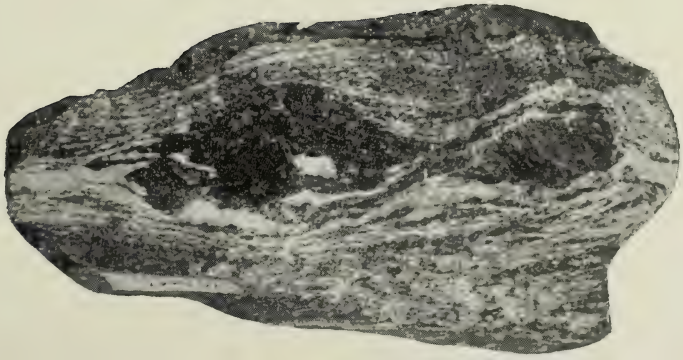
Табл. VII.



1.



2.



3.

Таблица VIII.

Tafel VIII.

Объясненіе таблицы VIII.

Фиг. 1. Тонкополосатое габбро съ Денежкина Камня (по р. Быстрой).

Фиг. 2. Толстополосатое габбро съ Денежкина Камня (по р. Быстрой); темная полоса — пироксенитъ.

Фиг. 3. Полосатое магнетитовое габбро съ Денежкина Камня (по р. Быстрой); темная полоса — магнетитъ.

Erklärung der Tafel VIII.

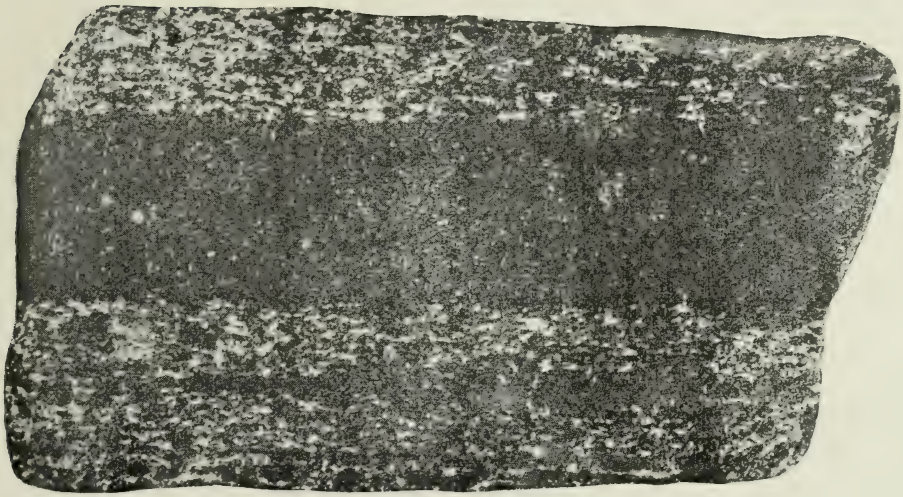
Fig. 1. Feingebänderter hemidiaschister Gabbro vom Deneshkin Kamen (an der Bystraja).

Fig. 2. Holodiaschister gebänderter Gabbro ebendaher; die schwarze Lage hat die Zusammensetzung eines Pyroxenits.

Fig. 3 Gebänderter Magnetitgabbro ebendaher; der dunkle Streifen ist Magnetit.

Табл. VIII.

1.



2.

3.

Таблица IX.

Tafel IX.

Объясненіе таблицы IX.

Фиг. 1. Такситовое габбро съ Денежкина Камня (по Супреѣ). Микроск. препар.; естеств. велич. — (См. стр. 97).

Фиг. 2. Микроскопическій препаратъ изъ магнитнаго желѣзняка съ Денежкина Камня (по Быстрой).

Свѣтлыя пятна — вкрапленія плеоната.

Фиг. 3. Микроскопическій препаратъ изъ третичнаго песчаника съ проблематическими органическими остатки (см. стр 67).

Фиг. 4. Контуры проблематическихъ органическихъ остатковъ изъ предыдущаго препарата при увелич. въ 45 разъ.

Erklärung der Tafel IX.

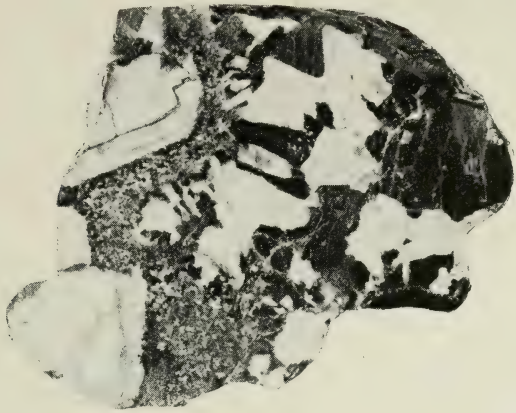
Fig. 1. Taxitischer Gabbro vom Deneshkin Kamen. Dünnschl., nat. Grösse (Siehe pag 209).

Fig. 2. Dünnschliff aus dem Magneteisen mit Pleonasteinschlüssen vom Deneshkin Kamen.

Fig. 3. Dünnschliff aus dem tertiären Sandstein mit den problematischen organischen Ueberresten. (Siehe pag. 189).

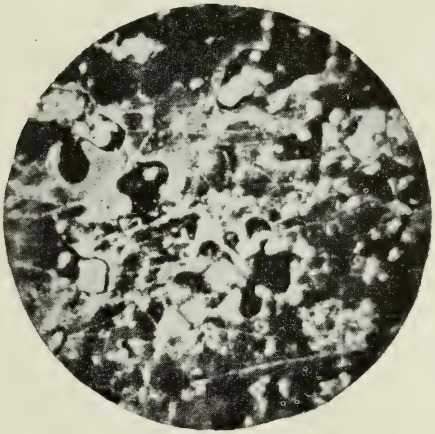
Fig. 4. Contouren der problematischen Versteinerungen auf Fig. 3, bei 45-facher Vergrösserung.

Табл. IX.



1.

2.



3.

4.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЮЖНО-ЗАОЗЕРСКОЙ ДАЧИ

въ Верхотурскомъ уѣздѣ Пермской губ

Составлена въ 1898-99 гг

Ф. Ю. Левинсономъ-Лессингомъ.

GEOLOGISCHE KARTE DER BESITZUNG JUSHNO-SAOSERSK

IM NÖRDLICHEN URAL

Aufgenommen 1898-99

VON F. LOEWINSON-LESSING

Q	Послѣтретичныя отложенія Postterträr
Tr (Pg?)	Третичная система Tertiär
D_3	Верхній отдѣлъ девонской системы Oberdevon
D_2	Средній отдѣлъ девонской системы Mitteldevon
D_1	Нижній отдѣлъ девонской системы Unterdevon
D_2	Средній девонъ покрытый туфами и порфировыми породами Mitteldevon von Tuffen und Porphyrgesteinen bedeckt
δ	Порфириты и діабазы Porphyrite und Diabase
δγ	Сіенитодіориты Syenitediorite
γπ	Габбро, нориты, перидотиты, пироксениты Gabbro, Norite, Peridotite, Pyroxenite
γ	Змѣевики Serpentine
M	Кристаллическіе сланцы и кварциты Krystallinische Schiefer und Quarzite.
Au	Золото Gold.
Pt	Платина Platin

ЛИТ. К. ВИРКЕНФЕЛЬДА С.ПБ.

Замѣченныя опечатки.

Напечатано.	Слѣдуетъ.	Страница.	Строка. Сверху.	Строка. Снизу.
на таблицѣ VII	на таблицѣ IX	67	25	
къ аллювіальному	къ элювіальному	71	19	
представленной на табл. 1.	представленной на табл. 1, № 2.	111	5	
(см. табл. 2)	(см. табл. 1, № 1)	111	10	
представлены на таблицахъ I—V.	представлены на таблицѣ IV.	146	11	
изображенъ на табл. VI.	изображенъ на табл. VII, фиг. 3.	147		12
Massiven	Massigen	213		4
Brillenstr.,	Augenstr.,	218		5

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES
DE ST.-PÉTERSBOURG.

Vol. XXXI, livr. 5, avec sept planches.
Section de Géologie et de Minéralogie.
Réd. par **Constantin de Vogdt.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXI, выпускъ 5-й. Съ семью таблицами рисунковъ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Подъ редакціей **К. К. фонъ-Фохта.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., № 8.
1903.

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Vol. XXXI, livr. 5, avec sept planches.

Section de Géologie et de Minéralogie.

Réd. par **Constantin de Vogdt.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXI, выпускъ 5-й. Съ семью таблицами рисунковъ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи.

Подъ редакціей **К. К. фонъ-Фохта.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. Меркушева. Невскій просп., № 8.

1903.

Печатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

506
L EN Sea

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Table des matières.

стр.

I. *Н. И. Каракашъ.* Cirripedia изъ мѣловыхъ отложеній Крыма. Съ одною таблицею и двумя рисунками въ текстѣ. 1

N. I. Karakasch. Les cirripèdes du terrain crétacé de la Crimée. Avec une planche et deux fig. dans le texte (Résumé—p. 15).

II. *Ф. Левинсонъ-Лессингъ.* Изслѣдованія по теоретической петрографіи. Дополненіе 1-ое: поправки къ цифровымъ даннымъ 19

F. Loewinson-Lessing. Studien über die Erruptivgesteine. 1-er Nachtrag: Berichtigungen zu den Zahlen (Résumé – p. 23).

III. *Ф. Левинсонъ-Лессингъ.* Рефрактометръ Валлерана и его примѣненіе. Съ 5 фигурами въ текстѣ 27

F. Loewinson-Lessing. Das wallerantsche Refractometr und dessen Anwendung. Mit 5 Textfiguren (Résumé—p. 36).

IV. *Г. фонъ-Петцъ.* О нѣкоторыхъ новыхъ представителяхъ нижнедевонской фауны Сѣверо-Заозерской дачи въ сѣверномъ Уралѣ. Съ одною таблицею рисунковъ и 2 рис. въ текстѣ 37

H. von-Peetz. Ueber einige neue Arten aus dem Unterdevon der Severo-Zaozerskaja Datča im nördlichen Ural. Mit einer Tafel und 2 Fig. im Text (Résumé—p. 51).

V. *Н. Андрусовъ.* О двухъ новыхъ родахъ гастероподъ изъ апшеронскаго яруса. Съ одною таблицею рисунковъ. . 55

N. Andrusov. Ueber zwei neue Gasteropodengattungen aus der Apscheronstufe. Mit einer Tafel (Résumé—p. 72).

VI. *Борисъ Поповъ.* О южно-русскомъ рапакиви. Съ четырьмя таблицами 77

Boris Popoff. Ueber Rupakiwi aus Süd-Russland. Mit vier Tafeln (Résumé—p. 175).

ОПЕЧАТКИ.

(XXXI, 5).

Стр.	*Строка.*	*Напечатано.*	*Слѣдуетъ читать.*
3	15 снизу	рис. 22	рис. 23
41	3 сверху	Euomp. uralicus	Euomph. Polenovi
87	2 сверху	брахининакоидомъ	брахипинакоидомъ
87	15 сверху	($\overline{8}$01)	($\overline{8}$01))
88	18 сверху	довольновыпуклый	довольно выпуклый
89	11 снизу	расположеноыхъ	расположенныхъ
89	11 снизу	вы	въ
92	16 сверху	брахи пинакоидальныхъ	брахипинакоидальныхъ
97	5 сверху	трищинамъ	трещинамъ
102	13 сверху	обыкневенно	обыкновенно
103	12 снизу	внзникаютъ	возникаютъ
104	2 снизу	фиг. 5 и 6	фиг. 4 и 5.
106	12 сверху	однороднооріентированныя	однородно-оріентированныя
111	9 снизу	красталловъ	кристалловъ
111	2 сверху (прим.)	перпита	пертита
116	4 сверху	сантиметра	миллиметра
118	3 сверху (прим.)	отдѣльные	различные
125	12 сверху	сливаясь	слипаясь
131	15 снизу	своеобранныя	своеобразныя
134	18 снизу	осѣдавшимъ	осѣдавшихъ
134	17 снизу	пристававшимъ	пристававшихъ
134	15 снизу	нимъ	ними
141	1 сверху (прим.)	Tchermak	Tschermak
152	15 снизу	ограненыхъ	ограненныхъ
161	14 сверху	одновременномъ	совмѣстномъ
173	17 сверху	нимъ	ними

BERICHTIGUNGEN.

Seite.	*Zeile.*	*Lies.*	*Statt.*
179	5 v. unten	von	über
182	2 v. oben	Natronmikrokline	Natronmikroline
183	16 v. oben	entsprechenden	entsprehenden
189	3 v. oben	auf	au
190	7 v. oben	dass	das
223	5 v. oben	Gesetzmässigkeit	Gezetzmässigkeit
229	6 v. unten	Kalknatronfeldspathes	Kalkinatronfeldspathes
232	3 v. oben	fortsetzen	vortsetzen
234	9 v. oben	beiliegende	beileigende
240	11 v. oben	Vorkommen	vorkommen
241	19 v. oben	geeigneterem	gecigneterem
253	10 v. unten	gleichörtlicher	gleichzeitiger
254	13 v. oben	mit der	au der
254	17 v. unten	einem, mit	einem, an
254	8 v. unten	mit der	an der
259	11 v. unten	sehe ich	sehei ch
265	13 v. oben	zu c	zuc

I.

Н. И. Каракашъ.

Cirripedia
изъ мѣловыхъ отложеній Крыма.

Съ одною таблицею и двумя рисунками въ текстѣ.

N. I. Karakasch.

LES CIRRIPEDES
du terrain crétacé de la Crimée.

Avec une planche et deux fig. dans le texte.

Отсутствіе уже съ давнихъ поръ въ имѣющейся геологической литературѣ указаній и описаній представителей группы Cirripedia, а съ другой стороны существованіе только единственнаго указанія на присутствіе одного вида этой группы въ Крыму, описаннаго Эйхвальдомъ подъ новымъ названіемъ, побудили меня подѣлиться разультатами изученія представителей этой забытой группы ископаемыхъ, найденныхъ мною въ довольно значительномъ количествѣ въ Крыму.

Всѣ имѣющіеся въ моей коллекціи экземпляры найдены въ сенонскихъ глауконитовыхъ рухлякахъ Крыма, притомъ въ различныхъ мѣстахъ области развитія этихъ рухляковъ въ юго-западной, центральной и сѣверо-восточной части Крыма.

Такъ, нѣкоторыя формы найдены по долинѣ р. Качи близь Качи-Калена или Анастасіи, другія—изъ окрестностей Бакчи-

сарая, Бадрака или Баклы, наконецъ, остальныя найдены въ окрестностяхъ Карасубазара въ обнаженіяхъ горы Ак-каи, въ окрестностяхъ Мышаша и близъ сел. Кобурчакъ.

Какъ видно изъ нижеприведенныхъ списковъ работъ, таковыхъ весьма мало и главнѣйшими среди нихъ являются только монографіи Дарвина и Боскэ, появившіяся въ пятидесятыхъ годахъ. Съ тѣхъ поръ, если не считать статьи Марссона [1]) и работы Сегвенцы [2]), касающейся третичныхъ циррипедій провинціи Мессины, не появлялось никакихъ работъ объ интересующихъ насъ ископаемыхъ. Въ русской же литературѣ извѣстно только вышеупомянутое указаніе въ Lethaea Rossica Эйхвальда.

Описываемые мною представители низшихъ ракообразныхъ изъ группы Entomostraca относятся къ семейству Lepadidae отряда усоногихъ или Cirripedia. Эти послѣднія, какъ извѣстно, представляютъ собою осѣдложивущихъ гермафродитныхъ ракообразныхъ животныхъ съ слабо расчлененнымъ или нечленистымъ тѣломъ, окруженнымъ мантіей, покрытой известковыми пластинками. Животное всегда прикрѣпляется своимъ головнымъ концомъ къ различнымъ подводнымъ предметамъ, растеніямъ или животнымъ (какъ, напр., къ моллюскамъ, къ кожѣ китовъ или дельфиновъ), а чрезъ щелевидное отверстіе мантіи на заднемъ концѣ тѣла выпускаетъ шесть паръ расщепленныхъ усообразныхъ ногъ, которыя, однако, могутъ иногда отсутствовать. По своему внѣшнему виду, твердой оболочкѣ, по своимъ слабо развитымъ органамъ дыханія и чувствъ и особенно по своему гермафродитному типу полового аппарата типичныя, издавна извѣстныя усоногія настолько отличаются отъ остальныхъ ракообразныхъ, что до работъ Томсона и Бурмейстра, доказавшихъ развитіе Cirripedia изъ науплiусовой личинки, относились къ классу моллюсковъ. Въ ископаемомъ состояніи сохранились только обладающія твердой обо-

---

[1]) Marsson. Die Cirripeden und Ostracoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. (Mittheil. d. naturw. Vereins von Neu-Vorpommern und Rügen. XII. 1880).

[2]) Seguenza. Ricerche palaeontologiche intorno di Cirripedi tertiari della Provincia di Messina. Parte I. Napoli. 1873. Parte II. 1876.

лочкой усоногія (Thoracica), къ каковымъ относятся семейства Lepadidae, Balanidae и Verrucidae. Всѣ они являются обитателями моря, большею частью неглубокихъ частей его, но нѣкоторые роды, какъ, напр., Scalpellum и Verruca, встрѣчаются на глубинѣ 1900—2800 футовъ.

Стебельчатыя усоногія Lepadidae, къ которымъ относятся наши формы, имѣютъ раковину, состоящую главнымъ образомъ изъ парныхъ terga и scuta и непарной carina и нѣкотораго непостояннаго количества дополнительныхъ мелкихъ известковыхъ пластинокъ, частью покрывающихъ собою гибкій стебель, которымъ снабжены Lepadidae, частью принимающихъ участіе въ образованіи скорлупы (capitulum). Пластинки никогда не сростаются между собою, а потому въ ископаемомъ видѣ встрѣчаются только отдѣльныя части раковины.

Изъ нѣсколькихъ относящихся сюда мезозойскихъ родовъ Archaeolepas, Loricula, Pollicipes (Mitella) и Scalpellum, въ Крыму найдены представители только двухъ послѣднихъ родовъ.

У живущей формы Lepas, изображенной на прилагаемой таблицѣ I, рис. 22, скорлупа состоитъ только изъ 5 пластинокъ.

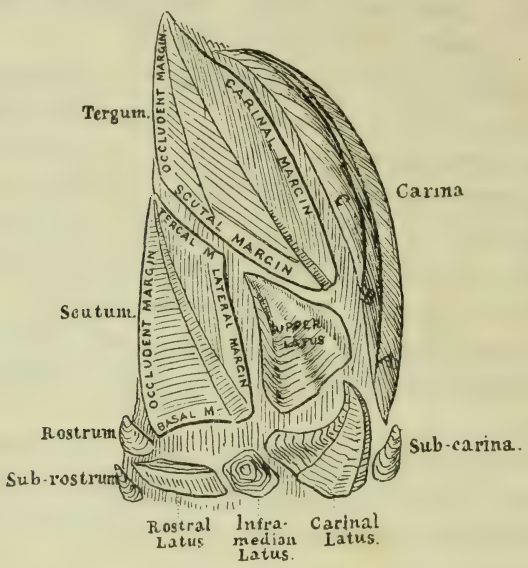
У рода Pollicipes не менѣе 18 и до 100 пластинокъ, среди которыхъ отличаются кромѣ главныхъ еще rostrum, subrostrum и дополнительныя боковыя пластинки (lateralia).

У рода Scalpellum имѣется отъ 12 до 15 пластинокъ, составляющихъ собою capitulum.

Для болѣе яснаго представленія объ употребляемой при описаніи видовъ наменклатуры, прилагаю здѣсь схематическій рисунокъ (фиг. 1), заимствованный изъ монографіи Дарвина [1]) и представляющій собою схему расположенія различныхъ пластинокъ у рода Scalpellum. На этомъ рисункѣ каждая пластинка сопровождается названіемъ; на главныхъ пластинкахъ (tergum и scutum) имѣются, кромѣ того, названія ихъ краевъ. Буквы на килевой пластинкѣ (carina) обозначаютъ ея части,

[1]) Darwin. A Monography of the fossil Lepadidae. London. 1851.

именно A—верхнюю поверхность или такъ назыв. tectum, B—представляетъ собою parietes или верхнюю боковую часть и C—intra parietes или нижнюю боковую часть киля.



Фиг. 1.

Родъ **Pollicipes.**

(Pousse-pieds, Anatife, Entenmuschel, Уткородка).

1815. Mitella Oken. Lehrbuch der Naturgeschichte, p. 362.
1817. Ramphidiona Schumacher. Essai d'un nouveau Système, p. 97.
1817. Pollicipes Leach. Journal de Physique. T. 58.
1818. Pollicipes Leach. Apud Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertebres. T. V, p. 405—407.
1824. Polylepas Blainville. Dictionnaire des sciences naturelles. T. 32, p. 374.
1825. » » Traité de Malacologie, p. 524.
1825. Capitulum (Klein) Gray. Annals of Philosophy. T. X, 2-e série.
1851. Pollicipes Darwin. A Monography of the fossil Lepadidae or pedunculated Cirripedes of Great Britain, p. 47. (Mem. of the Palaeontogr. Society).
» » A Monograph of the sub-class Cirripedia (Ray Society), p. 293.
1854. Pollicipes Pictet. Traité de Paléontologie. T. II, p. 547.
1854. Mitella Bosquet. Monographie des crustacés fossiles du terrain crétacé du duché de Limbourg. (Mém. de la Comission pour la description et la carte géologique de la Neerlande), p. 17.

1871. Pollicipes Geinitz. Das Elbthalgebirge in Sachsen, I и II Th.
1895. Pollicipes Leach. Zittel, Grundzüge der Palaeontologie.

Что касается родового названія, то слѣдовало-бы по обычаю употреблять названіе Mitella, какъ наиболѣе древнее, предложенное Океномъ въ 1815 году, ранѣе названія Pollicipes. Но послѣднее настолько стало употребляться, что измѣненіе его вызвало-бы только излишнюю путанницу. Сохраненіе названія Pollicipes можетъ быть оправдано еще тѣмъ обстоятельствомъ, что оно было предложено еще въ 1752 г. Джонъ Хиллемъ (John Hill), хотя, правда, ранѣе введенія двойной номенклатуры.

Pollicipes validus Steenstrup.

(T. I (I), f. 1—10, 13).

1798. Bec de Sèche (Loligo calmar) Faujas. Histoire naturelle de la montagne de St. Pierre, p. 112, t. XIX, f. 1.
1839. Pollicipes validus Steenstrup. Kroyer's Naturhistorisk, t. V. f. 28—32.
1841. » gracilis Roemer. Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges, p. 104, pl. XVI, f. 14.
1851. » validus Darwin. A Monography of the fossil Lepas didae, or Pedunculated Cirripede- of Great Britain, p. 68, pl. IV, f. 2. (Mem. of the Palaeontogr. Society).
1851. » gracilis Darwin. Ibidem, p. 69, pl. IV, f. 3.
1854. Mitella valida Bosquet. Monographie des crustacés fossiles du terrain cretacé du duché de Limbourg, p. 24, pl. II, f. 1—3.
1868. Pollicipes decoratus Eichwald. Lethaca rossica, p. 1178, pl. XXXVII, f. 7 b, individu de Badrak (non f. 7a).

Имѣющіяся въ коллекціи въ числѣ двухъ десятковъ боковыя пластинки (scuta и terga) данной формы, не смотря на отсутствіе спинной пластинки (carina) и другихъ частей этого усоногаго, являются столь характерными, что позволяютъ отнести ихъ къ Pollicipes validus. Трехугольнаго очертанія выпуклыя переднія пластинки или scuta, длина которыхъ въ $1^1/_2$ раза превосходитъ ширину (14 × 8; 16 × 10;

18 × 12; 22 × 16), имѣютъ острую макушку, изогнутую по направленію къ заднимъ пластинкамъ или terga. Основной (базальный) край образованъ двумя линіями, сходящимися между собою подъ тупымъ угломъ. Дугообразно-изогнутый окклудентный (замочный) край образуетъ съ базальнымъ (основнымъ) почти прямой уголъ, являя въ этомъ отношеніи болѣе сходства съ Pollicipes gracilis Дарвина, чѣмъ съ изображенной у Боскета Mitella (Pollicipes) valida, у которой этотъ уголъ равенъ 60°; почти прямой терго-латеральный край образуетъ съ прилегающею частью базальнаго края уголъ больше прямого; струйки наростанія, покрывающія этотъ край, изогнуты здѣсь по направленію къ макушкѣ На наружной сторонѣ окклудентный (замочный) край ограничивается округлымъ продольнымъ валикомъ, на которомъ струйки наростанія расположены косо кверху, т. е. изогнуты къ макушкѣ. На поверхности створки проходятъ два килеватыхъ ребра, изъ которыхъ одно тянется отъ макушки къ базолатеральному углу, а другое проходитъ отъ макушки до средины базальнаго края. У ростральнаго угла внутренняя пластинка выступаетъ книзу въ видѣ узкаго зубовиднаго отростка, который замѣтенъ также и съ наружной стороны. Съ внутренней стороны окклудентный (замочный) край образуетъ узкую плоскую каемку, пересѣченную тонкими линіями наростанія и оканчивающуюся вышеописаннымъ зубовиднымъ отросткомъ. Вся вогнутая внутренняя поверхность створки является гладкой, а въ средней ея части между макушкой и мускульнымъ отпечаткомъ замѣчается углубленіе. Наиболѣе крупный scutum въ моей коллекціи достигаетъ 22 мм. длины, при 16 мм. въ ширину.

Имѣющіяся въ коллекціи terga данной формы уже не столь крупныя (всего 16 мм. длины и 10 мм. ширины), почти пятиугольнаго очертанія, сплющенныя, съ загнутой по направленію къ scutum макушкой, имѣютъ короткій окклудентный (замочный) край и довольно длинный, нѣсколько вогнутый скутальный; верхній, выпуклый килевой край пересѣкается съ нижнимъ прямымъ килевымъ краемъ подъ угломъ, нѣсколько большимъ прямого (около 100°). Вся на-

ружная поверхность створки покрыта поперечными линіями наростанія. Отъ макушки книзу тянется плоское, постепенно расширяющееся ребро, образующее трехугольную площадку, усѣченное основаніе которой образуетъ собою базальный (основной) уголъ и край створки. Кромѣ того, на килевой части нѣкоторыхъ экземпляровъ замѣчается тонкое ребро или валикъ, идущій отъ макушки къ срединѣ килеваго края. Pollicipes validus былъ найденъ въ верхнихъ мѣловыхъ отложеніяхъ въ местрихтскихъ слояхъ въ Нидерландахъ, въ Бельгіи, въ Игнабергѣ (Швеціи), въ мѣлу Fахоё въ Даніи и др. Мѣстонахожденіе въ Крыму: въ верхне-мѣловыхъ рухлякахъ Ак-каи, Мышаша и Баклы.

Описанныя Эйхвальдомъ подъ однимъ новымъ названіемъ Pollicipes decoratus изъ Бадрака въ Крыму и изъ Славяносербска terga (T. XXXVII, f. *a* и *b*) относятся къ двумъ различнымъ видамъ. Экземпляръ изъ Бадрака, изображенный на лѣвомъ рисункѣ *b*, съ обломанной вершинкою, вполнѣ тождественъ, какъ я убѣдился при сравненіи имѣющихся въ геологическомъ кабинетѣ СПБ. Университета оригиналовъ, съ Pollicipes validus Steenstrup, а потому по праву пріоритета долженъ носить послѣднее названіе. Что-же касается экземпляра изъ Славяносербска, то какъ видно изъ описанія и по рисунку (T. XXXVII f. *a*) [1]), а также по оригиналу, онъ представляетъ собою tergum другого вида Pollicipes, отличающагося присутствіемъ зубовиднаго отростка на килевомъ краю и зернистой поверхностью близь вершинки на внутренней сторонѣ. Но такіе признаки присущи Pollicipes Darwini, описанный Bosquet въ 1854, т. е. раньше Эйхвальда.

Pollicipes Darwini Bosq.

(T. I (I), f. 12, 14, 15).

1854. Mitella Darwiniana Bosquet. Monographie des Crustacés foss. du terr. crét. du duché de Limbourg, p. 20 (10), pl. I, f. 8—16.

---

[1]) На оригиналахъ имѣется собственноручное обозначеніе Эйхвальдомъ мѣстонахожденія обоихъ экземпляровъ, именно: экземпляръ съ обломанной верхушкой происходитъ изъ Бадрака, а на объяснительной таблицѣ этотъ экземпляръ обозначенъ подъ буквою *a*.

1868. Pollicipes decoratus Eichwald. Lethaea rossica, II, p. 1178, pl. XXXVII, f. 7 a (individu de Slavännoserbsk) (non f. b).

Scuta трехугольнаго очертанія съ острой и изогнутой въ сторону terga макушкой; окклудентный край дугообразно изогнутъ и образуетъ съ прямымъ базальнымъ краемъ уголъ около 35°, терго-латеральный край (почти прямой у молодыхъ) сильно вогнутъ у взрослыхъ экземпляровъ; нижняя часть этого края образуетъ съ базальнымъ краемъ прямой или нѣсколько большій уголъ. Отъ макушки до базальнаго края створки по ея наружной поверхности проходитъ параллельно окклудентному краю продольный киль. Вся поверхность створки между этимъ килемъ и терго-латеральнымъ краемъ покрыта радіальными струйками или бороздками, тогда какъ узкая трехугольная поверхность между килемъ и окклудентнымъ краемъ покрыта поперечными струйками наростанія; окклудентный край ограниченъ продольнымъ вздутіемъ или валикомъ. Только что упомянутыя струйки наростанія, переходя на этотъ валикъ, изгибаются по направленію къ переднему углу (т. е къ макушкѣ). Эти-то струйки наростанія, являющіяся иногда даже въ видѣ тонкихъ складокъ или морщинокъ, покрываютъ наружную поверхность створки вдоль терго-латеральнаго ея края, а внутреннюю поверхность ея—вдоль окклудентнаго края. На внутренней сторонѣ створки окклудентный край ограничивается широкимъ валикомъ, поверхность котораго въ верхней части покрыта маленькими круглыми бугорками; средняя часть покрыта очень косыми складками наростанія; нижняя часть гладкая, представляетъ на наружной сторонѣ болѣе или менѣе ясную продольную вдавленную линію и оканчивается въ самомъ низу пластинкой или четырехугольнымъ зубомъ, видимымъ и съ наружной стороны створки; этотъ зубъ образуетъ у ростральнаго угла замѣтный выступъ. Овальный отпечатокъ мускула (аддуктора) расположенъ въ центрѣ, въ верхней оконечности вогнутой части раковины. Длина scutum = = 17—19 мм., а ширина = 9—11 мм.

Пятиугольнаго очертанія, довольно широкія и слабо вы-

пуклыя terga съ короткой макушкой, острой и слегка изогнутой по направленію къ scuta, съ усѣченнымъ (и весьма широкимъ) базальнымъ угломъ, имѣютъ ширину бо̀льшую, чѣмъ длина довольно короткаго окклудентнаго края; скутальный край, напротивъ, очень длинный и почти прямой, нѣсколько выпуклый въ средней части и дугообразно изогнутый у вершины; уголъ, образуемый скутальнымъ краемъ съ окклудентнымъ, также какъ съ усѣченнымъ базальнымъ краемъ, равняется 110°; нижній килевой край створки прямой и короче верхняго, который слабо изогнутъ въ верхней половинѣ и является прямымъ въ своей нижней половинѣ; эта послѣдняя половина образуетъ съ нижнимъ килевымъ краемъ уголъ въ 125°. Поверхность створки покрыта явственными и многочисленными линіями наростанія, и кромѣ того тремя продольными изогнутыми и приплюснутыми ребрами; изъ нихъ среднее является наиболѣе широкимъ и пересѣчено нѣсколькими продольными струйками. Боковыя ребра узки; одно боковое ребро проходитъ вдоль верхняго килеваго края, а другое тянется отъ макушки къ средней части скутальнаго края. Нижняя оконечность этого послѣдняго ребра соотвѣтствуетъ аналогичному зубу на ростральномъ краѣ scutum. На внутренней сторонѣ поверхность створки является гладкой, за исключеніемъ верхней части, гдѣ она покрыта округлыми бугорками. Въ средней части скутальнаго края внутренній слой створки образуетъ небольшой полукруглый выступъ, видимый и съ наружной стороны. У tergum нашего экземпляра нижняя часть обломана, а потому не наблюдается небольшой зубовидный отростокъ въ углу, образуемомъ пересѣченіемъ верхняго килеваго края съ нижнимъ. Верхній килевой край и окклудентный обрамлены довольно широкими площадками, покрытыми линіями наростанія.

Отличительными признаками для даннаго вида служатъ вышеупомянутые зубовидные отростки на scuta и terga, не наблюдаемые у другихъ видовъ.

Длина tergum = 22 мм., а ширина = 16 мм.

Эта форма впервые найдена въ слояхъ съ Fissurirostra pectiniformis въ местрихтскихъ отложеніяхъ въ St. Pierre,

въ Нидерландахъ, а также въ тѣхъ-же слояхъ въ Sichen въ Бельгіи.

Въ Крыму terga данной формы найдены мною въ верхнемъ мѣловомъ рухлякѣ горы Ак-каи, а scuta—въ аналогичныхъ отложеніхъ Баклы (близъ Бадрака).

Pollicipes Kačikalensis nov. sp.

T. I (I), f. 6, 16.

Промежуточную форму между P. Darwini и P. vallidus представляютъ имѣющіяся въ коллекціи terga двухъ экземпляровъ Pollicipes, являющіяся сходными по зубовидному отростку на килевомъ краю съ tegra Pollicipes Darwini, а по отсутствію бугорковъ на внутренней сторонѣ, по своей тонкой не массивной макушкѣ и по своимъ очертаніямъ—съ Pollicipes validus.

Мѣстонахожденіе: въ верхне-мѣловомъ рухлякѣ у Качикаленъ (Анастасія) на р. Качѣ, а также въ Ак-каѣ.

Pollicipes glaber Roem.

(T. 1 (I), f. 20 и фиг. 2 въ текстѣ).

1841. Pollicipes glaber Roemer. Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegeb., p. 104, pl. XVI, f. 11.

1845. » » Reuss. Versteiner d. Böhmischen Kreideformation, p. 17, pl. V, f. 48, pl. XIII, f. 86—91, pl. XXXIV, f. 11, pl. XLII, f. 17.

1849. » » (Roemer) Alth. Geognostisch-Palaeontol. Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg, p. 30, pl. X, f. 20.

1850. Xiphidium maximum J. Sowerby (secundum Dixon). Geology and fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex, p. 353, pl. XXVIII, f. 6—8.

1851. Pollicipes glaber Darwin. A Monography of the fossil Lepadidae or Pedunculated Cirripedes of Great Britain, pp. 61—64, pl. III, f. 10a—l.

1854. Mitella glabra Bosquet. Monographie des Crustacés fossiles du terrain crétacé du duché de Limbourg, p. 27 (17), pl. II, f. 4—12.

1864. Pollicipes glaber Reuss. Über fossile Lepadiden (Sitzungsber. d. k. Akad. d. wissensch., Bd. 49), p. 18, pl. III, f. 19,

1872—75. Pollicipes glaber Geinitz. Das Elbthalgebirge in Sachsen, II, p. 203, pl. 37, f. 21—27.

Данная форма имѣется въ моей коллекціи только въ видѣ tergum. На наружной поверхности этой довольно плоской, ромбоидальнаго очертанія створкѣ въ ея килевой части проходитъ почти прямое ребровидное килеватое возвышеніе, тянущееся отъ макушки до остраго базальнаго угла. Прямой окклудентный край равенъ по длинѣ скутальному краю, который не является прямымъ, а имѣетъ слабо дугообразное очертаніе. Близъ окклудентнаго (замочнаго) края, вдоль его, на поверхности створки проходитъ отъ макушки къ срединѣ скутальнаго края бороздка, характерная для даннаго вида.

Фиг. 2.

Какъ разъ въ этой бороздкѣ поперечныя струйки наростанія образуютъ переломъ и загибаются къ верху по направленію къ макушкѣ. Нашъ экземпляръ сходенъ съ рисункомъ 11a T. XVI Рёмера. Эта форма была находима въ различныхъ мѣстахъ: въ сенонскихъ и местрихтскихъ отложеніяхъ близъ Лимбурга въ Нидерландахъ, также въ Ciply и др. мѣстахъ Бельгіи; въ Англіи она была найдена Дарвиномъ въ нижнихъ и болѣе верхнихъ горизонтахъ верхне-мѣловыхъ отложеній; въ пленерѣ—близъ Гильдегейма, и въ мѣловомъ мергелѣ близъ Ганновера; въ пленеровомъ мергелѣ Лущица и Кистры въ Богеміи, и въ такомъ-же мергелѣ въ Наваріи (въ Галиціи). При сравненіи моего экземпляра съ Pollicipes glaber изъ Кистры (Teplitzer-Schichten), находящемся въ Палеонтологическомъ институтѣ Мюнхена, я убѣдился въ полнѣйшемъ

сходствѣ ихъ. Также весьма сходенъ нашъ экземпляръ съ рисункомъ 19, T. III у Reuss.

Мѣстонахожденіе: въ глауконитовомъ верхне-мѣловомъ рухлякѣ близъ с. Кобурчакъ (найденъ мною вмѣстѣ съ Ostrea semiplana Sow.).

Scalpellum maximum Sow. aff.

(T. 1 (I), f. 20, 21).

Pollicipes maximus Sowerby. Mineral Conchyl., pl. 606, f. 4, 6.
1841. » » Steenstrup. Kroyer's Naturhistorisk. Tidsskrift B. II, pl. V, f. 17, 18.
1841. » medius Steenstrup. Ibidem, B. II, pl. V, f. 13, 13*, 33.
« sulcatus Sowerby. Mineral Conchyl., pl. 606, f. 2.
1847. Pollicipes ornatissimus Müller. Monographie de Petrefacten der Aachener Kreide-formation, p. 43, pl. II, f. 16 a, b.
1851. Scalpellum maximum Darwin. A Monography of the fossil Lepadidae or pedunculated Cirripedes of Great Britain, p. 26, pl. II, f. 1—10.
1853. » » (var. intermedia) Bosq.
1854. Scalpellum maximum Bosquet. Monographie des Crustacés fossiles du terr. crét. du duché de Limbourg, p. 33, pl. II, f. 13—17.

Имѣющаяся въ одномъ экземплярѣ carina съ обломанной базальной частью не допускаетъ вполнѣ точнаго опредѣленія. Дугообразно изогнутая, постепенно расширяющаяся книзу, эта carina имѣетъ почти совершенно плоскую верхнюю поверхность (tectum). Судя по расположенію линій наростанія на верхней поверхности, пересѣкающихся между собою вдоль срединной линіи подъ острымъ угломъ, надо предполагать, что базальный край долженъ быть также угловатымъ, а не прямымъ. Плоскость parietes расположена по отношенію къ tectum почти подъ прямымъ угломъ, причемъ въ мѣстѣ пересѣченія этихъ плоскостей проходитъ тонкій продольный шовъ или валикъ. Parietes, нѣсколько вогнуты и, также какъ болѣе широкія intra parietes, покрыты косыми линіями наростанія; кромѣ того, на intra parietes замѣчается нѣсколько тонкихъ дугообразно изогнутыхъ ребрышекъ или струекъ. Верхняя поверхность, пересѣкается кромѣ угловатыхъ струекъ наростанія тончайшими про-

дольными струйками. Внутренняя поверхность представляетъ идущій отъ макушки и постепенно расширяющійся желобокъ съ округло вогнутымъ дномъ, и ограничивается съ боковъ внутренними поверхностями intra parietes. Эти признаки весьма приближаютъ нашу форму къ Scalpellum maximum. При сравненіи нашего экземпляра съ экземпляромъ изъ мѣла Ciply (находящимся въ мюнхенскомъ Палеонтологическомъ институтѣ) они оказалась тождественными. Но съ другой стороны нашъ экземпляръ являетъ нѣкоторое сходство съ Sc. pygmeum Bosq [1]) и съ Sc. quadricarinatum Reuss [2]), отличаясь отъ нихъ только своей величиною. Также замѣчается большое сходство нашего экземпляра, особенно его очертанія поперечнаго сѣченія, съ Sc. quadratum Sow. [3]) (эоценовой формой).

Мѣстонахожденіе: Ак-кая.

Scalpellum Bosqueti nov. sp.

T. I (I), f. 19.

Эта форма представлена, къ сожалѣнію, только въ видѣ килевой части раковины (carina), притомъ съ обломанными краями. По общему очертанію и отчасти по своей скульптурѣ она на первый взглядъ является весьма сходной съ carina Scalpellum Darwinianum [4]) найденной въ местрихстскихъ слояхъ близъ Лимбурга. Дугообразно изогнутая carina образуетъ макушку, расположенную нѣсколько эксцентрично, передняя и задняя tecta пересѣкаются между собою подъ тупымъ угломъ (около 115°). Въ общемъ створка представляетъ какъ-бы лодочку или треугольную шляпу, сплющенную съ боковъ и особенно въ центральной части. Каждая tecta, начинаясь отъ макушки, постепенно расширяется къ краямъ. У Sc. Darwinianum tecta вполнѣ гладки и плоски, покрыты только поперечными струйками наростанія, причемъ на верхней вѣтви замѣчается два весьма слабо выраженныхъ краевыхъ ребра. У нашей-же

[1]) Bosquet. Loc. cit., p. 39, pl. III, f. 10.

[2]) Reuss. Über fossile Lapadiden, p. 24, pl. 2, f. 14.

[3]) Darwin. Loc. cit., p. 22, pl. I, f. 3d, i, k.

[4]) Scalpellum Darwinianum Bosquet. Les crustacés fossiles du terr. crét. de Limbourg, p. 46, pl. IV, f. 6. (1853).

формы поверхность какъ передней такъ и задней tectum покрыты нѣсколькими тонкими, но вполнѣ отчетливыми ребрышками, пересѣкающимися изогнутыми струйками наростанія. На боковыхъ поверхностяхъ створки parietes и intra-parietes слиты между собою, такъ что нельзя замѣтить, какъ и у Sc. Darwinianum, границы между ними, и покрыты тонкими радіальными ребрышками, болѣе многочисленными на передней части; причемъ, въ отличіе отъ Sc. Darwinianum, эти ребра очень рѣдки и толще въ средней части боковой поверхности. Съ внутренней стороны carina представляетъ довольно глубокій желобокъ. Другимъ отличіемъ нашей формы отъ сходной Sc. Darwinianum является то обстоятельство, что у нея передняя tecta совершенно прямая, а задняя выпукла и макушка расположена ближе къ переднему краю, нежели къ заднему; тогда какъ у Sc. Darwinianum обѣ tectae выпуклы и макушки расположены ближе къ заднему краю.

Во всякомъ случаѣ, однако, обѣ формы близки между собою, и по своей оригинальной каринѣ напоминаютъ также третичную форму Scalpellum magnum [1]) изъ коралловаго крага Англіи и живущую нынѣ по берегамъ Филиппинскихъ острововъ Sc. rostratum, имѣющихъ карину подобной конструкціи.

Мѣстонахожденіе: въ мѣловыхъ рухлякахъ Ак-каи.

Scalpellum solidulum Steenstrup.

(T. I (I), f. 17, 18).

1839. Pollicipes solidulus Steenstrup. Kroyer's Naturhist. Tidsskrift B. II, pl. V, f. 14, 14*.
1839. » undulatus Steenstrup. Ibid. T. pl, f. 6.
1851. Scalpellum solidulum Darwin. A Monography of the Fossil Lepadidae, p. 42, pl. I, f. 8.

Имѣющіяся въ двухъ экземплярахъ такъ называемыя carinal-latus, т. е. киле-боковыя пластинки, весьма напоминающія по своему очертанію (въ видѣ сегмента) ушко нѣкоторыхъ пектеновъ, являются вполнѣ тождественными по своей формѣ и по украшеніямъ съ соотвѣтствующими створками Sc. solidu-

[1]) Scalpellum magnum Darwin. A Monography of the Fossil Lepadidae, p. 18, T. I, f. 1. (1851).

lum, изображенными у Дарвина на Таб. I, рис. 8 e и f. и найденными въ верхне мѣловыхъ отложеніяхъ (Scania) Даніи.

Мѣстонахожденіе: въ верхне-мѣловыхъ рухлякахъ Баклы (близъ Бадрака).

Résumé.

Dans sa notice l'auteur fait connaitre les restes de Crustacés de la famille des Lepadides qu'il avait pu obtenir pendant ses recherches en Crimée. Après une courte remarque sur les Lepadides et les Cirripèdes en particulier, l'auteur donne une déscription complète de toutes les espéces, trouvées dans les marnes glauconieuses du sénonien de differentes localités, de la partie sud-ouest et de la partie centrale de la Crimée.

Quelques unes de ses formes ont été trouvées dans la vallée de Kača près de Kačikalen (ou Anastasia), les autres—aux environs de Bachčisaraj (près de Badrak et de Bakla), quelques unes enfin étaient recueillies dans les environs de Karasubazar dans les marnes de la montagne Akkaja, ainsi que prés de villages Myšaš et Koburšak.

Les espèces décrites dont deux présentent des espéces nouvelles sont: Pollicipes validus St., P. Darwini Bosq., P. Kačikalensis nov sp., P. glaber Roem., Scalpellum solidulum St., Scalpellum maximum Sow. et Scalpellum Bosqueti nov. sp. Si dessous nous donnons la déscription des nouvelles espéces.

Scalpellum Bosqueti nov. sp.

Pl. I (I), f. 19.

Cette espèce n'est presentée que par sa carina. Par sa forme exterieure et par ses ornemantations elle présente du premier regard une grande ressemblance avec la carina du Scalpellum Darwini de Maëstricht aux environs de Limbourg. Le sommet de la carina de notre espèce est situé excentriquement et un peu plus éloignie de l'extremité inférieure que de l'extremité superieur; les deux branches de tecta forment un angle de 115°. Elle a une forme d'un petit bateau ou d'un chapeau triangulaire, deprimé des côtés. Chaque tectum s'elargit graduellement du sommet aux bords. Les tecta du Sc. Darwini sont très-étroites, lisses, aplatis; ils sont couverts seulement de zones d'acroissement transversales, faiblement arquées; sur le tectum de la branche supèrieure existent deux faibles côtes margi-

nales. Mais chez notre éspèce deux branches de t e c t a sont couvertes par quelques petites côtes distinctes, et par de stries d'acroissement transversales arquées.

Les p a r i e t e s sont confondues avec les i n t r a - p a r i e t e s; leur surface comme chez Sc. Darwini est ornée de nombreuses côtes filiformes minces et rayonnantes, plus nombreuses sur la partie anterieure; ces côtes contrairerement à celles de Sc. Darwini deviennent très rares et plus fortes sur la partie médiane de la surface. A. l'interieur la c a r i n a est assez profondement concave; elle est un peu plus étroite sous le crochet que dans le reste de son étendue, comme la carina du Sc. Darwini et Sc. magnum. Une difference entre notre espèce et Sc. Darwini présentent les t e c t a: chez Sc. Darwini la branche supérieure est tout à fait droite, tandis que la branche inférieure est infléchie et son sommet est plus éloigné de l'extrémité supérieure que de l'inférieure, tandis que les deux branches de notre espèce sont infléchiés et le sommet est au contraire plus éloigné de l'extrémité inféri ure que de la supérieure. Mais en tout cas ces deux éspèces sont voisines et par leur c a r i n a d'une forme curieuse sont semblables au Sc. magnum du Corraline crag de l'Angleterre, ainsi que au Sc. rostratum, une forme vivante aux bords des Iles de Phillipina.

Gisement: dans les marnes crétacés du mont Ak-kaja près de Karasubazar.

Pollicipes Kačikalensis nov. sp.

Pl. I, f. 6 et 16.

Une forme intermédiaire entre P. Darwini et P. validus presente cette espèce, dont les t e r g a pourvus d'une dent marginale saillante, produite par la lame interne de ses plaques, sont semblables au P. Darwini, mais par l'absence des tubercules arrondis sur la surface au côté interne, par leurs sommets minces et fortement inclinés vers les scuta et par leurs contours sont semblables au P. validus.

Gisement: dans les marnes crétacés de Kačikalen (Anastasia) dans le vallée de Kača et de la montagne Ak-kaja près de Karasubazar.

Объясненіе таблицы I (I) [1]).

Explication de la planche I (I) [2]).

Pollicipes validus Steenstrup.

Рис. 1—5, 7—10 и 13.

Рис. 1. Scutum экземпляра изъ Ак-каи, съ наружной стороны.

Рис. 2. Scutum другого экземпляра оттуда-же, съ внутренней стороны.

Рис. 3 и 4. Scuta двухъ молодыхъ экземпляровъ оттуда-же.

Рис. 5 и 8. Terga двухъ экземпляровъ оттуда-же, съ наружной стороны.

Рис. 7. Tergum другого экземпляра оттуда-же, съ внутренней стороны.

Рис. 9. Scutum крупнаго экземпляра изъ Баклы.

Рис. 10. Scutum молодого экземпляра изъ Ак-каи.

Рис. 13. Tergum (обломанный) экземпляра изъ Баклы.

Fig. 1—5, 7—10 et 13.

Fig. 1. Scutum d'un individu de l'Ak-kaja, vu en dessus.

Fig. 2. Scutum d'un autre individu de l'Ak-kaja, vu du côté interne.

Fig. 3 et 4. Scuta des deux individus de l'Ak-kaja.

Fig. 5 et 8. Terga des deux individus de l'Ak-kaja, vu en dessus.

Fig. 7. Tergum d'un autre individu de l'Ak-kaja, vu du côté interne.

Fig. 9. Scutum d'un individu adulte de Bakla.

Fig. 10. Scutum d'un jeune individu de l'Ak-kaja.

Fig. 13. Tergum incomplet d'un individu de Bakla.

Pollicipes Darwini Bosquet.

Рис. 11, 12, 14 и 15.

Рис. 11 и 14. Scuta двухъ экземпляровъ изъ Баклы, съ наружной стороны.

Рис. 12. Scutum другого экземпляра оттуда-же, съ внутренней стороны.

Рис. 15. Tergum крупнаго экземпляра изъ Ак-каи съ наружной стороны.

Fig. 11, 12, 14 et 15.

Fig. 11 et 14. Scuta de deux individus de Bakla, vus en dessus.

Fig. 12. Scutum d'un autre individu de Bakla, vu du côté interne.

Fig. 15. Tergum d'un individu adulte de l'Ak-kaja, vu en dessus.

Pollicipes glaber Roem.

Рис. 20. Tergum экземпляра изъ Кобурчака. См. также рис. на стр. 11.

Fig. 20. Tergum d'un individu du Kobourčak. Voir aussi dessin p. 11.

---

[1]) Всѣ рисунки изображаютъ створки въ ихъ натуральной величинѣ.

[2]) Toutes les figures representent les valves dans leur grandeur naturelle.

Pollicipes Kačikalensis nov. sp.

Рис. 6 и 16.

Рис. 6. Tergum экземпляра изъ Ак-кая, съ наружной стороны.

Рис. 16. Tergum экземпляра изъ Качикалена (Анастасія), съ наружной стороны.

Fig. 6 et 16.

Fig. 6. Tergum d'un individu de l'Ak-kaja, vu en dessus.

Fig. 16. Tergum d'un individu de Kačikalen (Anastasia), vu en dessus.

Scalpellum solidulum Steentstrup.

Рис. 17—18.

Рис. 17 и 18. Carinal-latus двухъ экземпляровъ изъ Баклы, съ наружной стороны.

Fig. 17 et 18.

Fig. 17 et 18. Carinal-latus de deux individus de Bakla, vus du côté externe.

Scalpellum Bosqueti nov. sp.

Рис. 19.

Рис. 19. Carina экземпляра изъ Ак-кая, съ лѣвой стороны.

Fig. 19.

Fig. 19. Carina d'un individu de l'Ak-kaja, vue du côté gauche.

Scalpellum maximum Sowerby.

Рис. 21 и 22.

Рис. 21. Carina экземпляра изъ Ак-кая, сбоку.

Рис. 22. Тоже, съ внутренней стороны.

Fig. 21. Carina d'un individu de l'Ak-kaja, vue du côté droit.

Fig. 22. Idem., vue du côté interne.

Lepas anatifera Lin.

Рис. 23.

Рис. 23. Раковина живущей формы.

Fig. 23.

Fig. 23. Coquille entière d'un individu vivant.

II.

Ф. Левинсонъ-Лессингъ.

Изслѣдованія по теоретической петрографіи.

Дополненіе 1-е:

ПОПРАВКИ КЪ ЦИФРОВЫМЪ ДАННЫМЪ.

F. Loewinson-Lessing.

STUDIEN ÜBER DIE ERUPTIVGESTEINE.

1-er Nachtrag:

Berichtigungen zu den Zahlen.

Начальникъ 1-го участка Владикавказскаго округа штабсъ-капитанъ Степанъ Васильевичъ Степановъ обратилъ мое вниманіе на рядъ опечатокъ и ариѳметическихъ ошибокъ, вкравшихся въ цифровыя данныя моей книги «Изслѣдованія по теоретической петрографіи въ связи съ изслѣдованіемъ изверженныхъ породъ центральнаго Кавказа» [1]). Считаю долгомъ, по провѣркѣ этихъ указаній, опубликовать въ видѣ «Дополненія 1-го» поправки, относящіяся къ 1-й теоретической части моей книги, хотя большинство этихъ поправокъ, какъ явствуетъ изъ примѣчаній, не имѣетъ существеннаго значенія для результаковъ. С. В. Степанову, добровольно взявшему на себя трудъ провѣрки многочисленныхъ цифровыхъ данныхъ, приношу

[1]) Труды Спб. общ. Естеств., т. XXVI, в. 5, 1898.

искреннюю благодарность за его работу и за сообщеніе о ней. Въ нѣмецкомъ изданіи моей работы часть ошибокъ уже была исправлена.

I. Въ текстѣ.

Стр. 6, 16 строка сверху—въ формулѣ должно быть $7,3SiO^2$, а не $5,8SiO^2$.

Стр. 37, 17 строка сверху—1 : 4,4, а не 1 : 2,4.

Стр. 68. Въ № 8 (табл.)—RO не 0,020, а 0,030.

Стр. 69. Въ таблицѣ у базальтовъ съ 0.850 SiO^2 цифры для Al^2O^3 слѣдуетъ переставить.

Стр. 75. Въ № 261 отношеніе 1 : 2,2, а не 1 : 3,3, и среднее 1 : 4,3, а не 1 : 3,7. (Это даетъ при закругленіи цифръ тоже 1 : 4).

Стр. 76, 8 строка снизу—$RO : R^2O = 1 : 4,3$, а не 1 : 3,75.

» 2 стр. сн.—1 : 4,3, а не 1 : 3,75.

Стр. 111. Снизу 11—13 строки: Плагіоклазовые граниты должны быть отнесены къ породамъ съ отношеніемъ $R^2O : RO = 1 : 1$, а не къ тѣмъ у которыхъ $R^2O : RO = 1 : 1,5$. Тингуаиты должны быть исключены отсюда.

Въ «Сводной таблицѣ» (стр. 30—31).

Въ столбцѣ «Коэффиціентъ кислотности»;

Габбро.... 1,49 вмѣсто 1,45.

Тингуаиты ... 2,0 вмѣсто 1,75.

Въ столбцѣ «Число основаній на 100 един. SiO^2»:

Перидорты.... 152 вмѣсто 170.

Тингуаитъ. .. 51 вмѣсто 69.

Среднее для ультраосновныхъ породъ—106 вмѣсто 120.

Въ столбцѣ «Формулы»:

Тингуаитъ—2,6RO, а не 4,4RO.

Въ столбцѣ «Формулы приведенныя къ 100»:

Общее среднее для діабазовъ, габбро и норитовъ:

$3,1R^2O28,9RO12,4R^2O^3 55,6SiO^2$ вмѣсто

$4,3R^2O27,5RO11R^2O^3 56SiO^2$.

Тингуаиты—$16,3R^2O2,3RO15R^2O^3 66,4SiO^2$ вмѣсто

$15,2R^2O13,1RO13,3R^2O^3 59SiO^2$.

Слюдяные діориты—$5,2R^2O19,9RO12,2R^2O^3 62,7SiO^2$ вмѣсто $6,7R^2O17,3RO11,5R^2O^3 64,2SiO^2$.

Варіоли—$4,6R^2O18,6RO12,3R^2O^3 64,5SiO^2$ вмѣсто $4,4R^2O12RO18,1R^2O^3 62,8SiO^2$.

Липариты—$6,8R^2O1,7RO9,0R^2O^3 82,5SiO^2$ вмѣсто $10,4R^2O1,6RO8,7R^2O^3 79,2SiO^2$.

Въ таблицѣ «Опытъ химической классификаціи изверженныхъ породъ» (стр. 42—43).

Въ столбцѣ «Отношеніе» $R^2O:RO$:

У трахитовъ 1,2 : 1 (вмѣсто 1 : 1,1), у липаритовъ 4 : 1 (вмѣсто 6,4 : 1), у адамеллитовъ 1 : 1,1 (вмѣсто 1 : 1,5).

Въ столбцѣ «Коэффиціентъ кислотности»:

У габбро 1,49, а не 1,45

Въ столбцѣ «Формулы»:

Габбросіениты—$2,8ROR^2O^3 5,8SiO^2$ (вмѣсто $3ROR^2O^3 6SiO^2$).

Адамеллиты—$1,1ROR^2O^3 6,78SiO^2$ (вмѣсто $1,25ROR^2O^3 6,69SiO^2$).

Тефриты—1,5RO (вмѣсто 1,4RO).

Въ приложеніи.

МАТЕРІАЛЫ.

Стр. III. Граниты.

Въ среднихъ для Al^2O^3 должно быть 0,139, а не 0,114, и для CaO—0,028, а не 0,039.

На формулѣ и на суммахъ $R^2O + RO$, RO и R^2O^3 эти ошибки не отразились.

Стр. IV. Липариты.

Въ № 108 для R^2O должно быть 0,097, а не 0,107.

На средней для R^2O это отражается лишь въ третьемъ десятичномъ знакѣ.

Стр. IV. Кварцевые порфиры.

Среднее для Na^2O—0,042, а не 0,029.

Сумма R^2O вѣрна.

Стр. IV. Кварцевые кератофиры.

Среднее для послѣдней графы 23, а не 27.

Стр. V. Дациты.

Среднее для RO—0,131, а не 0,142.

На суммѣ $R^2O + RO$ и на формулѣ эта ошибка не отразилась.

Стр. V. Кварцевые порфириты.

Среднее для Na^2O—0,067, а не 0 072.

Сумма R^2O вѣрна.

Въ № 53—β (послѣдн. графа)—36, а не 44.

Стр. V. Кварцевые діориты.

Среднее для Fe^2O^3—0,012, а не 0,018.

Сумма R^2O^3 вѣрна.

Стр. VII. Трахиты.

Въ послѣдней графѣ для № 168 должно быть 41, а для № 169—38.

Стр. VII. Пантеллериты.

Среднее для FeO—0,047, а не 0,053.

Стр. IX. Габбро.

Среднее для коэффиціента кислотности 1,5, а не 1,45.

Стр. XI. Базальтовыя стекла.

Коэффиціентъ кислотности въ № 127—1,83, а въ среднемъ—1,6 вмѣсто 1,57.

Стр. XI. Мелафиры.

Среднее для SiO^2—0,949 вмѣсто 0,922.

Стр. XI. Нефелиновые базальты.

Коэффиціентъ кислотности въ № 237 не 1,3, а 1,5, въ среднемъ 1,24, а не 1,20.

Среднее для SiO^2 въ послѣдней графѣ передъ коэффиц. кисл. напечатано вѣрно (0,734), а въ первой графѣ опечатка (0,685).

Стр. XII. Лейцитовые базальты, базаниты.

Среднее для SiO^2—0,740, какъ въ формулѣ, а не 0,751.

Стр. XII. Пироксениты.

Среднее для MgO—0,599, а не 0,577.

Стр. XIII. Порфириты.

Въ № 83 сумма $R^2O + RO$—0,274 (вмѣсто 0,374), а сумма RO—0,197 (вмѣсто 0,297); поэтому въ формулѣ должно быть не 3,7RO, а 2,7RO и число единицъ основаній 56, а не 61.

Стр. XIII. Варіоли.

Среднее для суммы $R^2O + RO$—0,353, а не 0,333; въ формулѣ эта сумма показана вѣрно.

Стр. XIV. Основная масса варіолитовъ.

Въ среднемъ для SiO^2 въ первой графѣ опечатка (0,726); въ послѣдней графѣ и въ формулѣ вѣрное число—0,759.

Стр. XIV. Лампрофиръ.

Въ формулѣ для R^2O^3 должно быть 1,8, а не 2,6.

Стр. XV. Базальты.

Сумма RO въ № 137—0,391, а сумма $R^2O + RO$—0,414 (вмѣсто 0,341 и 0,364).

На среднихъ это почти не отразилось.

Стр. XVI. Лимбургиты.

Въ № 121 сумма RO—0,330, а сумма $R^2O + RO$—0,441.

Среднее для суммы RO—0,429, а для $R^2O + RO$—0,508. Формула вѣрна.

Стр. XVI. Малиньитъ.

Въ № 306 сумма RO—0,399, а сумма $R^2O + RO$—0,518; въ формулѣ вмѣсто 5,6RO должно быть 5,2RO.

Стр. XVII. Лейцититы.

Среднее для коэффиціента кислотности 1,5 (вмѣсто 1,45).

Въ № 242—2,5R^2O^3, а не 2,0R^2O^3 (въ формулѣ) и поэтому не 1,7R^2O^3 въ средней формулѣ, а 1,86R^2O^3.

Стр. XVII. Тавритъ.

Въ № 333 коэффиціентъ кислотности 4,72, а не 4,53.

Стр. XVIII. Чиминитъ.

Въ первой графѣ для SiO^2 опечатка: 0,826 вмѣсто 0,926, какъ вѣрно дано во второй графѣ для SiO^2 и въ формулѣ.

Résumé.

Herr Stabscapitän S. W. Stepanow in Wladikawkas hat mich auf eine Reihe von Druck- und Rechenfehlern in meiner Arbeit «Studien über die Eruptivgesteine» aufmerksam gemacht. Im folgenden theile ich, nach vorheriger Prüfung, diese Berichtigungen mit, obgleich die Mehrzahl der Fehler, wie aus den Bemerkungen ersichtlich, die Resultate nicht oder nich merklich beeinträchtigt haben. Herrn Stepanow spreche ich meinen herzlichen

Dank aus für die grosse Mühe, welher er sich bei der Verification der Zahlen freiwillig unterzogen, und für die freundliche Mittheilung seiner Bemerkungen [1]).

I. Im Texte.

Pag. 35. Zwischen der dritten und vierten Zeile von unten ist einzuschalten: und bei den anderen Gesteinen dieser Gruppe 2 : 1 bis 3 : 1. Ebenfals ist bei den Dioriten $R^2O : RO = 1 : 4$ (oder gar 1 : 4,4).

Pag. 66. In № 8 der Tabelle ist für RO 0,030 statt 0,020 zu setzen.

Pag. 67. In der Tabelle sind bei den Basalten die Zahlen für Al^2O^3 zu vertauschen.

Pag. 73. In № 261 ist $RO : R^2O = 1 : 3$, (statt 1 : 3,3) und im Mittel— 1 : 4,3 (statt 1 : 3,7); bei Abrundung der Zahlen erhält man auch in diesem Fall 1 : 4.

Pag. 75. 12 Zeile von unten—RO; $R^2O = 1 : 4,3$ und nicht 1 : 3,75.

» 8 Zeile von unten ebenfalls 1 : 4 (statt 1 : 3,75).

Pag. 115 unten.—Die Plagioklasgranite gehören zu den Gesteinen mit $R^2O : RO = 1 : 1$ und nicht mit $R^2O : RO = 1 : 1,5$.

In der Uebersichtstabelle auf pp. 30—31.

In der Rubrik «Aciditätscoefficient».

Gabbro.... 1,49 statt 1,45.

Tinguaite.... 2,0 statt 1,75.

In der Rubrik «Zahl der Basenmolekel auf 100 Molek. SiO^2»:

Peridotite.... 152 statt 170.

Tinguaite.... 51 statt 69.

Mittel für die ultrabasischen Gesteine.... 106 statt 120.

In der Rubrik «Formel in % ausgedrückt»:

Allgemeines Mittel für die Diabase, Gabbros und Norite—

$3,1R^2O28,9RO12,4R^2O^3 55,6SiO^2$

anstatt $4,3R^2O27,5RO11,0R^2O^3 56SiO^2$.

Glimmerdiorite: $5,2R^2O19,9RO12,2R^2O^3 62,7SiO^2$

anstatt $6,7R^2O17,3RO11,5R^2O^3 64,2SiO^2$.

Variolen: $4,6R^2O18,6RO12,3R^2O^2 64,5SiO^2$

anstatt $4,4R^2O12RO18,1R^2O^3 62,8SiO^2$.

---

[1]) Der russische Text bezicht sich auf meine in russischer Sprache erschienene Arbeit, (Etudes de pétrogr. génér. etc. — Trav. Soc. Natur. St.-Pétersb., XXVI, 5, 1898), der deutsche auf die deutsche Uebersetzung («Studien über die Eruptivgesteine.—C.-R. Congr. Géol. Intern. St.-Pétersb.).

Liparite: $6,8R^2O1,7RO9,0R^2O^3 82,5SiO^2$
anstatt $10,4R^2O1,6R^2O8,7R^2O^3 79,2SiO^2$.

In der Tabelle „Entrwurf zu einer chemischen Classification der Eruptivgesteine".

In der Rubrik «$R^2O:RO$»:
Bei den Trachyten—1 2 : 1 statt 1 : 1,1.
Bei den Lipariten—4 : 1 statt 6,4 : 1.
Bei den Adamelliten—1 : 1.1 statt 1 : 1,5.
In der Rubrik «Aciditätscoefficient»:
Gabbro—1,49 statt 1,45.
In der Rubrik «Formeln»:
Gabbrosyenite – $2,8RORO^2O^3 5,8SiO^2$ statt $3RORO^2O^3 6SiO^2$.
Adamellite – $1,1RORO^2O^3 6,78SiO^2$ statt $1,25RORO^2O^3 6,69SiO^2$.
Tephrite—1,5RO statt 1.4RO.

In den Analysentabellen.

Pag. 256. Quarzporphyre:
Das Mittel für Na^2O ist 0,042, und nicht 0,029; die Summe R^2O ist richtig.
Pag, 256. Quarzkeratophyre:
In der letzten Rubrik est das Mittel 23 und nicht 27.
Pag. 257. Dacite:
Das Mittel für RO ist 0,131 und nicht 0,142.
Die Summe $R^2O + RO$ und die Formel haben durch diesen Fehler nicht gelitten.
Pag. 257. Quarzporphyrite:
Das Mittel für Na^2O ist 0,067 und nicht 0,072. Die Summe R^2O ist richtig.
In № 53 ist in der letzten Rubrik 36 statt 44 zu setzen.
Pag. 257. Quarzdiorite:
Das Mittel für Fe^2O^3 ist 0,012 und nicht 0,018. Die Summe $^2O^3$ Rist richtig.
Pag. 259. Trachyte.
In der letzten Rubrik ist für № 168—41 und für № 169—38 zu setzen.
Pag. 259. Pantellerite:
Das Mittel für FeO ist 0,047 und nicht 0,053.
Pag. 261. Gabbros:
Das Mittel für den Aciditätscoefficienten ist 1,5 und nicht 1,45

Pag. 263. Basaltgläser:

In № 127 ist der Aciditätscoefficient 1,83 und nicht 1,92.

Pag. 263. Melaphyre:

Das Mittel für SiO^2 ist 0,949 statt 0,922.

Pag. 263. Nephelinbasalte etc.

Der Aciditätscoefficient ist in № 237—1,5 (und nicht 1,3) und im Mittel—1,24 statt 1,20.

Das Mittel für SiO^2 ist in der letzten Rubrik richtig (0,734), in der ersten falsch (0,685).

Pag. 264. Leucitbasalte etc.

Das Mittel für SiO^2 ist 0,740, wie in der Formel, und nicht 0,751.

Pag. 264. Pyroxenite:

Das Mittel für MgO ist 0,599 statt 0,577.

Pag. 265. Porphyrite:

In № 83 ist RO—0,197 (statt 0,297), $R^2O + RO$—0,274 (statt 0,374) und daher in der Formel—2,7RO statt 3,7RO und in der letzten Rubrik 56 statt 66.

Pag. 265. Variolen:

Das Mittel für die Summe $R^2O + RO$ ist 0,353, wie in der Formel, und nicht 0,333.

Pag. 266. Variolitische Grundmasse:

Das Mittel für SiO^2 ist 0,759, wie in der letzten Rubrik und in der Formel, statt 0,726 (erste Rubrik).

Pag. 266. Lamprophyr:

In der Formel ist $1,8R^2O^3$ statt $2,6R^2O^3$ zu setzen.

Pag. 267. Basalte:

In № 137 ist für RO—0,391 (statt 0,341) und für $R^2O + RO$—0,414 (statt 0,364) zu setzen; die Mittel bleiben unverändert.

Pag. 268. Limburgite:

In № 121 ist RO—0,330 und $R^2O + RO$—0,441.

Das Mittel für RO ist 0,429 (statt 0,440) und für $R^2O + RO$—0,508.

Pag. 268. Malignit:

In № 306 ist RO—0,399, die Summe $R^2O + RO$—0,518, in der Formel—5.6RO (statt 5,2RO).

Pag. 269. Leucitite:

Das Mittel für den Aciditätscoefficienten ist 1,5, statt 1,45.

In № 242 ist in der Formal $2,5R^2O^3$, statt $2,0R^2O^3$ und daher in der Durchschnittsformel $1,86R^2O^3$, statt $1,7R^2O^3$, zu setzen.

Pag. 269. Taurit:

In № 323 est der Aciditätscoefficient 4,72 und nicht 4,53.

III.

Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ.

Рефрактометръ Валлерана и его примѣненіе.

(Съ 5 фигурами въ текстѣ).

F. Loewinson-Lessing.

DAS WALLERANT'SCHE REFRAKTOMETR UND DESSEN ANWENDUNG.

(Mit 5 Textfiguren).

Рефрактометръ Валлерана не только въ Россіи, но и на Западѣ не введенъ еще въ число общераспростаненныхъ методовъ изслѣдованія, чего онъ безусловно заслуживаетъ. Благодаря любезности проф. Валлерана, Минералогическій Кабинетъ Юрьевскаго Университета пріобрѣлъ рефрактометръ, изготовленный въ Парижѣ фирмой Дюбоскъ (Pellin) подъ наблюденіемъ самого профессора Валлерана, и я уже второй годъ пользуюсь этимъ приборомъ, какъ при своихъ научныхъ работахъ, такъ и на практическихъ занятіяхъ со студентами. Въ интересахъ распространенія Валлерановскаго метода, которому я придаю большое значеніе, считаю цѣлесообразнымъ опубликовать нижеслѣдующую замѣтку, составленную и уже утилизированную мною на практическихъ занятіяхъ со студентами.

1. Назначеніе прибора и принципъ его устройства.

Рефрактометръ Валлерана[1]) даетъ возможность опредѣлять показатели преломленія минераловъ въ микроскопическихъ препаратахъ на основаніи явленій полнаго внутренняго отраженія. Можно опредѣлять или средній показатель преломленія, или показатель преломленія для лучей опредѣленной длины волны. Въ первомъ случаѣ пригоденъ всякій препаратъ, всякій случайный разрѣзъ черезъ минералъ, и источникомъ свѣта можетъ служить Ауэровская горѣлка. Во второмъ случаѣ нужно имѣть монохроматическій свѣтъ или, какъ указано ниже, призму Амичи на микроскопѣ, нужно имѣть для двоякопреломляющихъ веществъ разрѣзы въ опредѣленномъ направленіи или изслѣдовать опредѣленныя направленія, соотвѣтствующія лучамъ съ главными показателями преломленія; при помощи николя обыкновенные и необыкновенные лучи изслѣдуются отдѣльно. Препараты, въ отличіе отъ обыкновенныхъ микроскопическихъ препаратовъ минераловъ, или горныхъ породъ, не покрываются покровнымъ стекломъ, а остаются непокрытыми, но зато должны быть хорошо отполированы съ непокрытой стороны. Удобство и значеніе рефрактометра Валлерана заключается въ томъ, что можно опредѣлять показатели преломленія очень мелкихъ минеральныхъ зеренъ въ горныхъ породахъ или другихъ аггрегатахъ, не выдѣляя ихъ оттуда, такъ какъ изолированіе достигается здѣсь діафрагмой ирисъ.

Измѣреніе основано на томъ, что, при переходѣ лучей свѣта изъ среды болѣе преломляющей въ среду съ меньшимъ показателемъ преломленія, есть для каждаго вещества предѣльный уголъ паденія: лучи, падающіе подъ меньшими углами, переходятъ изъ болѣе преломляющей среды въ менѣе преломляющую; если-же лучъ падаетъ подъ бо̀льшимъ угломъ, чѣмъ этотъ предѣльный уголъ, то онъ претерпѣваетъ полное внутреннее отраженіе. Величина этого предѣльнаго угла λ опредѣ-

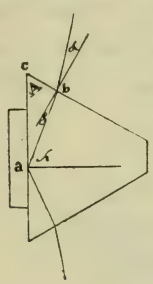
---

[1]) F. Wallerant. Détermination des indices de réfraction des minéraux des roches. Bull. d. la. Soc. franç. d. Minéral., XX, № 7, 1897.

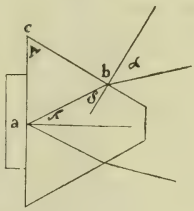
лется тѣмъ, что его синусъ равенъ отношенію показателей преломленія менѣе преломляющаго вещества n (который и подлежитъ опредѣленію) и болѣе преломляющаго вещества N (этотъ показатель преломленія долженъ быть извѣстенъ) по формулѣ:

$$\text{Sin } \lambda = \frac{n}{N}, \text{ или } n = N \text{ Sin } \lambda.$$

Уголъ λ непосредственно опредѣлить нельзя; но можно опредѣлить уголъ, который составитъ предѣльный лучъ, по выходѣ изъ призмы вещества съ показателемъ преломленія N въ воздухъ, съ нормалью къ той боковой грани призмы, черезъ которую онъ выйдетъ. Если мы обозначимъ этотъ уголъ черезъ α, то изъ формулы $\text{Sin } \alpha = N \text{ Sin } \rho$, можно найти уголъ λ. Дѣйствительно уг. ρ есть уголъ преломленія для даннаго луча при переходѣ его изъ воздуха въ призму. Изъ фиг. 1 и фиг. 2 ясно видно, что этотъ уголъ равенъ разности $\lambda - A$



Фиг. 1.



Фиг. 2.

или $A - \lambda$, въ зависимости отъ того, находится-ли лучъ вышедшій въ воздухъ, между нормалью къ грани призмы, черезъ которую онъ вышелъ и основаніемъ призмы, или по ту сторону этой нормали. Буквой A обозначенъ уголъ основанія призмы съ той его гранью, черезъ которую лучъ выходитъ. На фиг. 1 въ треуг. abc сумма угловъ $A + (90^0 - \lambda) + (90^0 + \rho) = 180^0$, слѣд. $\rho = \lambda - A$ а на фиг. 2 въ треуг. abc сумма угловъ $A + (90^0 - \lambda) + (90^0 - \rho) = 180^0$, или $\rho = A - \lambda$.

Отсюда формула

$$\text{Sin } \alpha = N \text{Sin} \rho$$

превращается для случая изображеннаго на фиг. 1, въ

$$\text{Sin} \alpha = N \text{Sin}(\lambda - A)$$

а для случая, изображеннаго на фиг. 2, въ

$$\text{Sin} \alpha = N \text{Sin}(A - \lambda).$$

Слѣдовательно вся задача сводится къ опредѣленію угла α, т. е. къ нахожденію: 1) направленія предѣльнаго луча по выходѣ его изъ призмы въ воздухъ и 2) направленія нормали къ боковой грани призмы, черезъ которую лучъ вышелъ.

Рефрактометръ Валлерана оказываетъ большія услуги, въ особенности при опредѣленіи полевыхъ шпатовъ въ горныхъ породахъ при помощи среднихъ показателей преломленія [1]). Для этихъ опредѣленій можно къ данному прибору составить для различныхъ полевыхъ шпатовъ табличку угловъ α; тогда нѣтъ надобности каждый разъ при помощи логарифмовъ вычислять уголъ λ, а затѣмъ и искомый показатель преломленія— и вся операція опредѣленія полевого шпата можетъ быть сдѣлана въ нѣсколько минутъ. Само собою разумѣется, что можно и для другихъ группъ минераловъ составить такія-же таблички, если имѣются необходимыя для этого данныя.

Вотъ табличка угловъ α при опредѣленіи полевыхъ шпатовъ нашимъ рефрактометромъ, у котораго $A=60^\circ 5'$.

Полевой шпатъ.	Показ. преломл. n.	уг. α.	уг. α'.
Анортитъ	1,582	$6^\circ 16' 35''$	$6^\circ 10' 55''$
Битовнитъ	1,563	$8^\circ 14' 50''$	$8^\circ 9' 5''$
Лабрадоръ	1,558	$8^\circ 45' 40''$	$8^\circ 39' 55''$
Андезинъ	1,553	$9^\circ 16' 5''$	$9^\circ 10' 20''$
Андезинъ Олигоклазъ .	1,547	$9^\circ 45'$	$9^\circ 39' 15''$
Олигоклазъ	1,542	$10^\circ 21' 5''$	$10^\circ 15' 20''$
Альбитъ	1,534	$11^\circ 10'$	$11^\circ 4' 15''$
Микроклинъ	1,526	$11^\circ 58' 5''$	$11^\circ 52' 20''$
Анортоклазъ	1,528	$11^\circ 46' 10''$	$11^\circ 40' 25''$
Ортоклазъ	1,528	$11^\circ 46' 10''$	$11^\circ 40' 25''$
Ортоклазъ	1,523	$12^\circ 15' 40''$	$12^\circ 9' 55''$

Для исключенія ошибки отъ неточности наблюденія полезно, сдѣлавши измѣреніе, повернуть столикъ микроскопа съ рефрактометромъ на 180°, сдѣлать измѣреніе при помощи другого угла призмы A', (который на моемъ приборѣ равняется

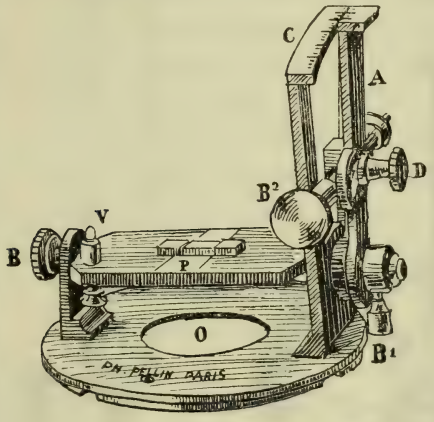
[1]) F. Wallerant. Méthode de détermination rapide des feldspaths des roches. Bull. de la Soc. franç. d. Mineral. Déc. 1898.

$60^{0}2'$) и взять среднее изъ обоихъ измѣреній; углу A' соотвѣтствуютъ углы α'.

2. Устройство прибора.

Для производства опредѣленія показателя преломленія при помощи рефрактометра Валлерана требуются слѣдующіе приборы: 1) рефрактометръ Валлерана; 2) микроскопъ, окулярная лупа, зрительная труба и зеркальце; 3) освѣтительная лупа, сильный источникъ свѣта.

1. Рефрактометръ (фиг. 3) ставится на столикъ микроскопа и закрѣпляется двумя винтами. Существенными его составными частями являются призма изъ сильно преломляющаго стекла и гоніометръ для измѣренія угловъ.

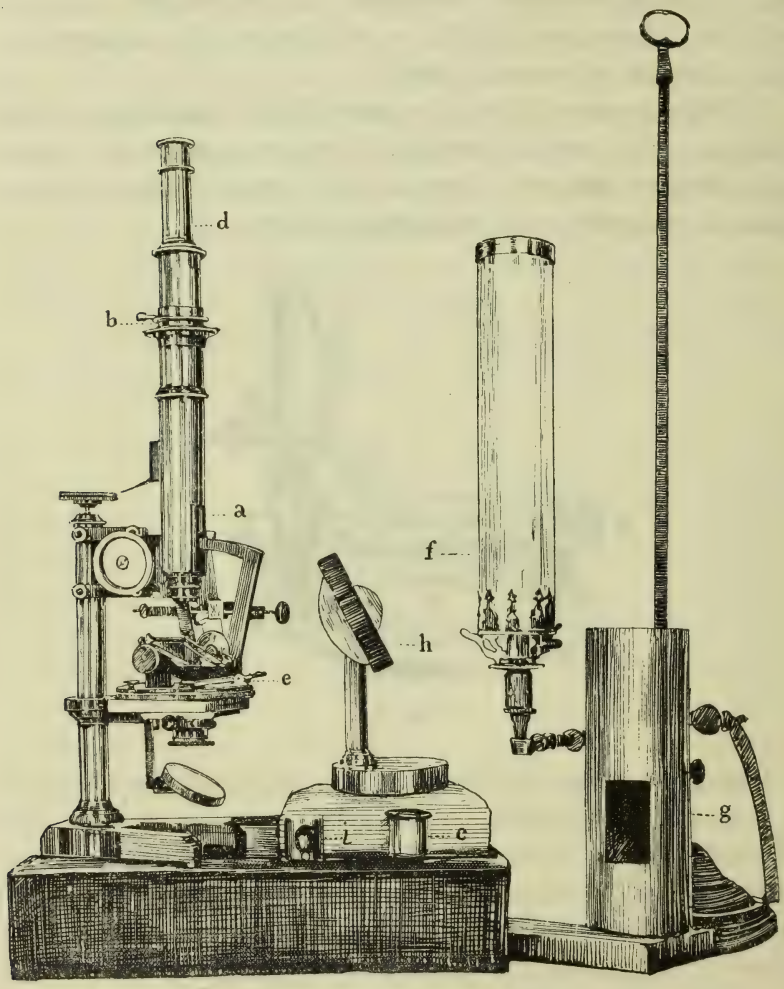


Фиг. 3.

Призма сдѣлана изъ стекла съ показателемъ преломленія въ 1.8913; она вдѣлана въ столикъ микроскопа такъ, что основаніе призмы и поверхность столика гоніометра, на который кладется препаратъ, лежатъ въ одной плоскости. Ребро призмы, параллельное ея основанію, срѣзано небольшой плоскостью P, параллельной основанію, чтобы можно было черезъ эту призму разсматривать въ проходящемъ свѣтѣ препаратъ, положенный на столикъ гоніометра. Столикъ съ препаратомъ вращается около горизонтальной оси при помощи кнопки B. Если нужно соединить это вращеніе съ вращеніемъ алидады

при опредѣленіи угла поворота, горизонтальная ось закрѣпляется винтомъ B_1.

Гоніометръ состоитъ изъ упомянутаго предметнаго столика, изъ алидады, раздѣленной на полуградусы, и ноніуса, раздѣленнаго на пятнадцать дѣленій, изъ которыхъ каждое соотвѣтствуетъ двумъ минутамъ.



Фиг. 4.

2. Микроскопъ долженъ быть приспособленъ слѣдующимъ образомъ (фиг. 4). Труба микроскопа должна быть на такой

высотѣ надъ его столикомъ, чтобы на этомъ послѣднемъ могъ помѣститься рефрактометръ. Въ трубѣ микроскопа долженъ быть сдѣланъ прямоугольный прорѣзъ, закрываемый дверцами, въ который можно вставлять наклоненное къ трубѣ микроскопа подъ угломъ въ 45° зеркало съ нитянымъ крестомъ—*i* [1]). На верхнюю часть трубы микроскопа надѣвается николь съ діафрагмой ирисъ—*b*. Обыкновенный окуляръ замѣняется въ первой половинѣ измѣренія окулярной лупой—*c*, а во второй особой зрительной трубой—*d*. Наконецъ, на столикъ микроскопа ставится небольшое зеркальце—*e*, наклоненное въ сторону гоніометра.

3. Источникомъ свѣта служитъ Ауэровская горѣлка съ матовымъ цилиндромъ—*f*, лучше всего слюдянымъ [2]); на этотъ матовый цилиндръ надвигается жестяной цилиндръ—*g*, въ которомъ сдѣланъ прорѣзъ, обращенный въ сторону микроскопа. Между микроскопомъ и горѣлкой ставится большая собирательная линза—*h*. Такое освѣщеніе служитъ для опредѣленія средняго показателя преломленія или-же показателя преломленія для желтыхъ лучей, если къ микроскопу придѣлана призма Амичи. Если требуется опредѣлить показатель преломленія для лучей опредѣленной длины волны и если указаннаго приспособленія (т. е. призмы Амичи) къ микроскопу не сдѣлано прибѣгаютъ къ помощи сильнаго источника монохроматическаго свѣта.

На фиг. 4 микроскопъ, рефрактометръ, освѣтительная лупа и горѣлка размѣщены такъ, какъ это требуется при изслѣдованіи.

Горѣлка должна быть установлена на такой высотѣ и на такомъ разстояніи отъ микроскопа, чтобы безъ лупы *h* освѣщать зеркало микроскопа и окошко *a*, и чтобы черезъ лупу *h* бросать пучекъ лучей на зеркальце *e*.

---

[1]) Это зеркальце можетъ быть и навсегда вдѣлано въ трубу микроскопа.

[2]) Слюдяной цилиндръ легко матировать наждачной бумагой.

3. Послѣдовательность манипуляцій при измѣреніи.

1. Наложить препаратъ отполированной непокрытой поверхностью (слѣдовательно стекломъ кверху) на основаніе призмы, достигнувъ полнаго контакта при помощи нѣсколькихъ капель жидкости, показатель преломленія которой больше показателя преломленія препарата, лучше всего іодистаго метилена; освѣтить проходящимъ свѣтомъ, отраженнымъ отъ зеркала микроскопа, замѣтить положеніе относительно черты на призмѣ той части препарата, которая подлежитъ изслѣдованію, и закрѣпить препаратъ въ этомъ положеніи пружинными лапками.

2. Повернуть столикъ рефрактометра около горизонтальной оси за головку *B* на себя такъ, чтобы освѣтить препаратъ черезъ боковую грань призмы и навести микроскопъ на препаратъ; еслибъ препаратъ оказался не въ серединѣ поля зрѣнія микроскопа, его можно осторожно передвинуть, насколько нужно. Окулярная лупа должна быть наведена на діафрагму.

3. Между источникомъ свѣта и микроскопомъ поставить большую сильную собирательную чечевицу *h*, а на столикъ микроскопа зеркальце *e*, наклонивъ его въ сторону рефрактометра градусовъ на 10 или 15 [1]), для того, чтобы на грань призмы падалъ сильный пучекъ свѣта, собранный чечевицей и отраженный отъ зеркала.

4. Повернуть рефрактометръ *на себя* до погасанія той части препарата, которая подлежитъ изслѣдованію, и затѣмъ въ обратную сторону отъ себя до просвѣтленія данной части препарата.

5. Съузить діафрагму настолько, чтобы изслѣдуемое мѣсто препарата было изолировано отъ окружающихъ частей.

6. Снять окуляръ. Если все было вѣрно сдѣлано, приблизительно въ серединѣ поля зрѣнія микроскопа должна быть видна горизонтальная зеленая полоса надъ нижней половиной поля зрѣнія, окрашенной въ желтый цвѣтъ. Граница между желтой и зеленой полосами соотвѣтствуетъ какъ разъ лучамъ, идущимъ по направленію предѣльнаго луча.

---

[1]) На чертежѣ зеркальце поставлено невѣрно; его слѣдуетъ повернуть на 180° и наклонить около горизонтальной оси, какъ сказано.

7. Надѣть зрительную трубу d (въ случаѣ надобности повернуть верхній николь на 90°, чтобы не было погасанія); поле зрѣнія будетъ окрашено въ нижней половинѣ въ зеленый цвѣтъ, а въ верхней въ желтый. Вставить въ трубу микроскопа зеркало i съ нитянымъ крестомъ вмѣсто дверцы a, закрывающей соотвѣтствующее окошко. Зрительная труба должна быть наведена на нитяный крестъ.

8. Соединить винтомъ B_1 движеніе столика рефрактометра съ движеніемъ алидады, закрѣпить винтъ D, привести микрометрическимъ винтомъ B_2 точку пересѣченія нитянаго креста на границу между желтой и зеленой частями поля зрѣнія и сдѣлать отсчетъ. Этотъ отсчетъ дастъ намъ направленіе луча, соотвѣтствующаго предѣльному углу полнаго внутренняго отраженія, по выходѣ этого луча въ воздухъ (см. фиг. 1 и 2).

Фиг. 5.

9. Убрать освѣтительную лупу и зеркальце, открыть діафрагму и, если нужно, повернуть верхній николь на 90°. Въ этомъ положеніи источникъ свѣта долженъ освѣщать окошко съ нитянымъ крестомъ; если этого нельзя достигнуть соотвѣтственной установкой горѣлки, слѣдуетъ ее въ данномъ случаѣ приподнять.

10. Отпустить винтъ D и вращать лѣвой рукой алидаду *отъ себя*, пока не появится въ полѣ зрѣнія микроскопа яркоосвѣщенный кругъ и въ немъ изображеніе нитянаго креста, отраженное отъ боковой грани преломляющей призмы—болѣе тонкое и болѣе тусклое, чѣмъ тотъ крестъ, который виденъ непосредственно въ трубу. Установить этотъ отраженный крестъ такъ, чтобы точки пересѣченія нитей въ обоихъ крестахъ лежали на одной горизонтальной линіи; тогда лежащіе между этими точками части нитяныхъ крестовъ образуютъ квадратъ

(см. фиг. 5). Установка производится сначала отъ руки, затѣмъ закрѣпляется винтъ D и установка заканчивается при помощи микрометрическаго винта B_2. Отсчетъ дастъ направленіе нормали къ той боковой грани преломляющей призмы. черезъ которую вышелъ лучъ, претерпѣвшій полное внутреннее отраженіе; а разность двухъ отсчетовъ дастъ искомый уголъ α.

Résumé.

Das Wallerant'sche Refraktometer hat sich noch nicht in die Zahl der allgemein üblichen Untersuchungsmethoden eingebürgert. Da ich Gelegenheit hatte, sowohl bei meinen eigenen petrographischen Untersuchungen, als auch in meinem mineralogisch-petrographischen Praktikum, mich von der Vorzügen dieses Instruments bei Feldspathbestimmungen zu überzeugen, so übergebe ich der Oeffentlichkeit eine Beschreibung des Instruments und der betreffenden Untersuchungsmethode in der Form, wie dieselbe als Manuscript bereits seit zwei Jahren in meinem Praktikum zur Anwendung gelangt. Die hier abgedruckte Anleitung zerfällt in drei Theile: 1) Zweck und Prinzip der Methode; 2) Das Instrument und das nöthige Zubehör; 3) Beschreibung und Reihenfolge der bei der Untersuchung erforderlichen Manipulationen.

IV.

Г. фонъ-Петцъ.

О нѣкоторыхъ новыхъ представителяхъ нижнедевонской фауны Сѣверо-Заозерской дачи въ сѣверномъ Уралѣ.

Съ одною таблицею рисунковъ и 2 рис. въ текстѣ.

H. v. Peetz.

Ueber einige neue Arten aus dem Unterdevon der Severo-Zaozerskaja Dača im nördlichen Ural.

Mit einer Tafel und 2 Fig. im Text.

Производя въ 1893—1894 годахъ изслѣдованія въ Сѣверо-Заозерской дачѣ на Уралѣ съ цѣлью составленія геологической карты означенной дачи, Б. К. Полѣновъ собралъ богатую фауну изъ нижнедевонскихъ отложеній, которую любезно передалъ мнѣ для опредѣленія и обработки.

Нижнедевонскіе осадки Сѣверо-Заозерской дачи, развитые по р. Тальтіи и ея притокамъ, а также по р. Ивделю, подверглись, между прочимъ, изслѣдованію въ 1884—1886 г. со стороны Федорова [1]), которому удалось собрать въ нихъ довольно богатую фауну, которая обработана была Ѳ. Н. Чернышевымъ и составила значительную часть его монографіи,

[1]) Федоровъ. Геологич. изслѣд. въ Сѣв. Уралѣ въ 1884—1886 г. Горн. Журн. 1889. Т. II, стр. 81, 307; 1890, т. I, стр. 498 и т. II, стр. 145.

озаглавленной: «Фауна нижняго девона восточнаго склона Урала» [1]). Такимъ образомъ, мнѣ, опредѣляя палеонтологическій матеріалъ, собранный Б. К. Полѣновымъ, приходилось главнымъ образомъ констатировать присутствіе тѣхъ или другихъ видовъ, уже описанныхъ въ монографіи Ѳ. Чернышева. Тѣмъ не менѣе удалось также констатировать присутствіе нѣкоторыхъ новыхъ представителей и сдѣлать нѣсколько новыхъ наблюденій надъ уже описанными видами. Вотъ потому я и считаю не безъинтереснымъ сдѣлать настоящее небольшое дополненіе къ нижнедевонской фаунѣ восточнаго склона Урала.

Calymene tuberculata Brünn.

Табл. II (I), фиг. 4—5.

1781	Trilobites tuberculatus	Brünn.	Danske Vidensk. Selsk. Skrift. nye saml. 1 deel p. 389.
1822.	Calymene Blumenbachi	Brogn.	Hist. nat. d. Crustac. foss. p. 11, pl. I, f. 1 a—d.
1839.	» »	Murch.	Sil. Syst. pl. VII, f. 6—7.
1857.	» »	Nieszk.	Monogr. d. Trilob. d. Ostseeprov. Arch. für Naturk. Liv. Est-und Kurlands. Ser. 1, Bd. I, p. 541.
1864.	» »	Salter.	Brit. Trilob. p. 93, pl. VIII, fig. 7—16.
1885.	» tuberculata.	Lindstr.	Öfvers. Velensk. Acad. förhandl. p. 63 pl. XVI, fig. 9.
1890.	» »	Pompecki.	Ost und westpreuss. Diluvialgesch. p. 40, pl. VI, fig. 19.
1894.	» »	Schmidt.	Rev. ostbalt. Silur. Trilob. Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersb. VII série. T. XLII, № 5. p. 13—16. pl. I, fig. 1—7.

Ввиду весьма подробныхъ діагнозовъ этого вида помѣщенныхъ въ сочиненіяхъ гг. Линдстрема и Шмидта, нѣтъ надобности приводить здѣсь описаніе уральскихъ формъ. Имѣя подъ рукой

[1]) Чернышевъ, Тр. Геол. Ком. т. IV, № 3.

нѣсколько головныхъ и хвостовыхъ щитовъ этого вида, я имѣлъ возможность сравнить ихъ съ хранящимися въ Геологическомъ Кабинетѣ СПБ. Университета экземплярами Calymene tuberculata съ острова Эзеля, принадлежащими коллекціи Эйхвальда и опредѣленными какъ таковыя академикомъ Ф. Б. Шмидтомъ. При этомъ оказалось, что уральскія формы вполнѣ тождественны съ эзельскими. Нѣкоторая разница замѣчается только въ положеніи глазъ. У эзельской формы глаза приходятся противъ второй боковой лопасти глабели, у уральской же они приходятся противъ второй боковой бороздки глабели: другими словами у послѣдней глаза нѣсколько приближены къ переднему краю.

Этотъ единственный отличительный признакъ однако не достаточенъ для того, чтобы отдѣлить уральскую форму отъ Calymene tuberculata.

Весьма возможно, что описанный у Ѳ. Чернышева (Тр. Геол. Ком. Т. IV, № 3, стр. 17) обломокъ глабели подъ именемъ Calymene sp. и признанный имъ за видъ близкій къ Calymene Blumenbachi, принадлежитъ виду Calymene tuberculata.

Мѣстонахожденіе: известняки по р. Тальтіи, въ устьѣ ея, а также ниже и выше устья р. Березовки.

Orthoceras aff. capax, Barrande.

Табл. II (I), фиг. 1—1 а.

1868. Orthocera capaxs Barrande. Syst. silur. de Bohême V. II, pl. 322, f. 10—14; pl. 399, f. 15—22.

1885. Orthoceras sp. Чернышевъ. Тр. Геол. Ком. т. III, № 1 стр. 10, табл. II, фиг. 16—18.

Раковина почти цилиндрическая. Сифонъ занимаетъ либо центральную часть, либо нѣсколько эксцентриченъ. Тонкія перегородки значительно изогнуты книзу.

Такъ какъ ядра внутри перекристаллизовались и заполнены отложеніями кальцита, то сифонъ въ цѣлости не сохранился. Судя-же по сохранившимся мѣстами сифональнымъ трубкамъ (Siphonaldüten) сифонъ долженъ былъ быть почти

цилиндрическимъ и только при входѣ въ воздушную камеру могъ нѣсколько расширяться.

Наружная поверхность покрыта тонкими поперечными струйками и рядомъ слабо выраженныхъ кольцеобразныхъ вздутій.

Наша форма весьма напоминаетъ Orthoceras capax Barr., все-же нѣсколько отличаясь отъ него болѣе цилиндрической формой раковины, а кромѣ того еще и тѣмъ, что у Orth. capax перегородки, отдѣляющія воздушныя камеры, представляются на продольныхъ разрѣзахъ въ видѣ какъ-бы двухъ концентрически расположенныхъ пластинокъ.

Вѣроятно къ этому-же виду относится и описанная Ѳ. Н. Чернышевымъ подъ именемъ Orthoceras sp., форма изъ нижнедевонской фауны западнаго склона Урала. Судя по описанію названнаго ученаго, уральская форма еще больше подходитъ къ Orth. capax, чѣмъ наша.

Мѣстонахожденіе: р. Тальтія, при устьѣ р. Бобровки.

Euomphalus Folenovi n. sp.

Табл. II (I), фиг. 8.

Плоская, дисковидная раковина, состоящая изъ 4 медленно возрастающихъ и примыкающихъ другъ къ другу оборотовъ, образующихъ глубокую сутурную линію и завернутыхъ по спирали, едва выходящей изъ одной плоскости. Поперечный разрѣзъ раковины круглый. Наружная ея поверхность покрыта рядомъ рѣзко выраженныхъ реберъ, сопровождающихъ всѣ обороты, начиная отъ самаго зачаточнаго. Между этими ребрами перваго порядка проходятъ по одному гораздо болѣе тонкому ребру второго порядка.

Благодаря мѣстами ясно выраженнымъ слѣдамъ наростанія въ видѣ тонкихъ поперечныхъ ребрышекъ и бороздокъ промежутки между ребрами перваго порядка принимаютъ сѣтчатую скульптуру.

Описанный видъ имѣетъ нѣкоторое сходство съ Euomph. (Cyclonema) rugaelineatus Hall & Whit. (Ann. Rep. of the New-York. State Mus. of. Nat. Hist. v. XXIV, 1872. p.

186, а рисунокъ v. XXVII, 1875, pl. XIII, fig. 2) изъ ніагарскаго яруса, но легко отличается отъ послѣдняго тѣмъ, что число оборотовъ у Euomp. uralicus больше и эти послѣдніе медленно и незамѣтно возрастаютъ, между тѣмъ какъ у американской формы они весьма быстро возрастаютъ.

Остальные признаки общіе. Благодаря этому отличительному признаку американская форма можетъ быть отчасти отнесена къ семейству Turbininae, а именно къ установленному Голлемъ роду Cyclonema, наша-же форма представляетъ типичный Euomphalus.

Отъ Euomph. carinatus Sow. (Murchison. Siluria pl. XXIV, fig. 11) изъ верхнесилурійскихъ отложеній Англіи, который также принадлежитъ, быть можетъ, роду Cyclonema, наша форма отличается отсутствіемъ вздутости послѣдняго оборота, присутствіемъ рѣзко выраженныхъ поперечныхъ ребрышекъ и дифференцировкой продольныхъ реберъ на болѣе рѣзко и менѣе рѣзко выраженныя.

Ближе всего нашъ видъ подходитъ къ Euomphalus centrifugus Wahlenb. [1]) изъ силурійскихъ отложеній Готланда и Подоліи, но отличается отъ него дифференцировкой своихъ продольныхъ реберъ, чего не наблюдается у только-что упомянутаго вида Валенберга.

Мѣстонахожденіе: по р. Тальтіи въ устьѣ Бобровки.

Pleurotomaria? (sp.).

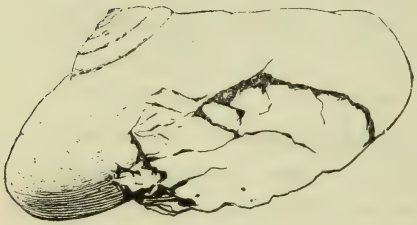
Большая низкая коническая раковина съ весьма быстро возрастающими оборотами, которыхъ насчитывается всего четыре, причемъ послѣдній оборотъ въ три раза шире предпослѣдняго. Пупокъ широкій открытый (фиг. 1 и 2). Сутурная линія плоская. Синусовой полоски нельзя было обнаружить. Обороты равномѣрно закруглены и не представляютъ киля. Діаметръ раковины 12 сант. при высотѣ около 6 сант. На оборотахъ замѣтны ясно выраженные слѣды наростанія.

---

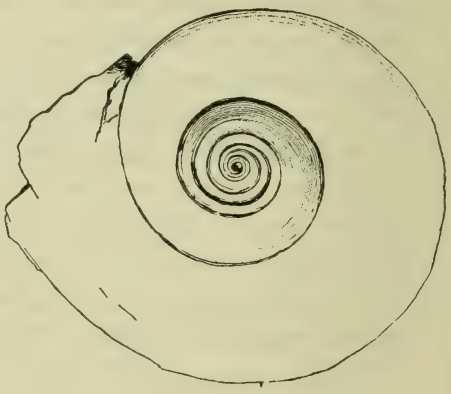
[1]) Eichwald, Lethaea Ross. V. II p. 1152; Römer Lethaea Geognost. V. I, Atlas pl. XIV, f. 13.

Невозможность обнаружить синусовую полоску заставляетъ усомниться въ правильности отнесенія нашей формы къ роду Pleurotomaria; къ тому-же слѣды наростанія не изгибаются назадъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ можно ожидать синусовую полоску. Послѣдній признакъ еще больше подтверждаетъ сомнѣніе. Отъ рода Cyclonema наша форма отличается отсутствіемъ продольныхъ или лучше сказать спиральныхъ реберъ и присутствіемъ пупка. Отъ рода Straparollus она отличается быстро возрастающими оборотами.

Не могу привести ни одной формы, къ которой-бы приближался нашъ видъ. Въ монографіи фауны нижнедевонскихъ отложеній восточнаго склона Урала Ѳ. Н. Чернышевъ [1]) опи-



Фиг. 1 ($^1/_2$ нат. вел.)



Фиг. 2 ($^1/_2$ нат. вел.).

сываетъ изъ того-же мѣста, гдѣ найдена наша форма, Pleurotomaria sp., отличающуюся своими большими размѣрами. Отъ этой формы, близкой съ Pleurotom. cirrhosa Lindström (Kön. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. XIX, № 6, p. 121, pl. XI, fig. 27—29; pl. XII, fig. 1—3) нашъ видъ отличается отсутствіемъ киля, а также большей вздутостью послѣдняго оборота.

Такъ какъ экземпляръ потертъ, то наружная скульптура, а также синусовая полоска, если таковая существовала, мог-

[1]) Чернышевъ, Труды Геол. Ком., т. IV, 1893 г. № 3, стр. 34—35, табл II, фиг. 4.

ли не сохраниться. Присутствіе-же широкаго пупка и общій внѣшній видъ говорятъ въ пользу отнесенія ея къ роду Pleurotomaria.

Найдена въ одномъ экземплярѣ по р. Тальтіи при устьѣ Бобровки.

Murchisonia Demidoffi Vern.

1840. Murchisonia cingulata. Buch. Beitr. z. Geognosie von Russland. p. 116.
1845. » » Verneuil, Paléont. d. l. Russie p. 339, pl. XXII, f. 2.
1860. Pleurotomaria cingulata Eichwald. Lethaea Rossica v. II, p. 1166, pl. XLIII, fig. 2.
1893. Murchisonia Demidoffi Чернышевъ. Фауна нижн.-дев. вост склона Урала. Тр. Геол. Ком. т. IV, № 3, стр. 35, табл. II. ф. 5—8.
1899. » » Венюковъ. Фауна сил. отл. Подоліи, стр. 191, табл. V, ф. 11.

Подробное описаніе помѣщено въ цитированномъ сочиненіи Ѳ. Н. Чернышева.

Послѣ изслѣдованій Линдстрема (Kön. Sversk. Vetensk. Akad. Handl Bd. XIX, № 6, p. 127) нѣтъ уже больше сомнѣнія, что форма эта не можетъ быть отождествлена съ силурійской формой Murch. cingulata, а представляетъ собой типичный уральскій видъ, которому еще Вернейль предложилъ названіе Murch. Demidoffi.

Видъ этотъ достигаетъ значительныхъ размѣровъ. У меня подъ рукой имѣются экземпляры 12 сант. въ вышину.

Встрѣчена въ изобиліи въ известнякахъ по р. Тальтіи, въ устьѣ р. Бобровки.

Murchisonia Helmersenii Vern.

1845. Cerithium Helmersenii, Verneuil. Paléont. de le Russie p. 342 pl. XXII, fig. 4.
1854. » » Grünewaldt, Versteinerungen von Bogoslowsk, p. 44.
1860. » » Eichwald. Lethaea Rossica v. II, p. 1187.

1893. Murchisonia turriformis, Чернышевъ. Фауна нижн.-дев вост. склона Урала. Тр. Геол Ком. т. IV, № 3, стр. 36, табл. II, фиг. 9—11.

Подробное описаніе этой формы помѣщено въ приведенной работѣ Ѳ. Н. Чернышева, гдѣ она отнесена къ новому виду Murch. turriformis. Названный ученый указываетъ, между прочимъ, на то, что его новый видъ имѣетъ большое сходство съ описаннымъ Вернейлемъ Cerithium Helmersenii, который, по его мнѣнію, принадлежитъ несомнѣнно къ роду Murchisonia, такъ какъ на экземплярахъ этого вида, хранящихся въ Музеѣ Горнаго Института, ему удалось въ одномъ мѣстѣ обнаружить синусовую полоску, сходную по виду и положенію съ таковой у Murch. turriformis.

Въ Геологическомъ Кабинетѣ СПБ. Университета хранятся 4 экземпляра, опредѣленные Эйхвальдомъ какъ Cerithium Helmersenii и найденные у Петропавловскаго пруда, въ окрестностяхъ Богословска. На одномъ изъ нихъ мнѣ удалось обнаружить на трехъ оборотахъ ясную синусовую полоску, вполнѣ напоминающую таковую у имѣющихся въ моемъ распоряженіи формъ съ р. Тальтіи, описанныхъ Ѳ. Н. Чернышевымъ какъ Murch. turriformis. По внѣшней-же формѣ всѣ экземпляры вполнѣ тождественны съ изображеніемъ Вернейля, а потому нужно думать, что благодаря дурному сохраненію, Вернейль при описаніи своего оригинала не могъ обнаружить синусовой полоски и отнесъ форму къ роду Cerithium. Такимъ образомъ, предположенная Ѳ. Н. Чернышевымъ идентичность Murch. turriformis съ Cerithium Helmersenii, является, сколько мнѣ кажется, теперь несомнѣнной, а потому, данное Ѳ. Н. Чернышевымъ для этой формы новое видовое названіе необходимо замѣнить старымъ, а именно Murch. Helmersenii Vern.

Не описывая даннаго вида, укажу здѣсь только на то, что онъ достигаетъ большихъ размѣровъ. Изъ нѣсколькихъ

обломковъ мнѣ удалось собрать одинъ экземпляръ, достигающій въ вышину 12,5 сант.

Встрѣчается довольно часто въ известнякахъ р. Тальтіи, въ устьѣ р. Бобровки.

Murchisonia comprsssa Lindström.

1884. Murchisonia compressa Lindström. K. Sv. Vetensk. Ak. Handl. Bd. XIX, № 6. p. 129, pl. XII.
1893. » » Tschernyschew, Mém. Com, Géol. Russie v. IV. № 3, p. 36, pl. IV, f. 1—2.

Въ коллекціи Эйхвальда, хранящейся въ Геологическомъ Кабинетѣ СПБ Университета, находится одинъ экземпляръ Murchisonia, найденный въ Богословскѣ. На этикеткѣ рукой Эйхвальда написано Pleurotomaria aff. bijugata Eichw. Эта форма совершенно подходитъ подъ описаніе Murch. compressa Lindst. Что касается Murch. bijugata Eichw., то гдѣ находится оригиналъ ея—совершенно неизвѣстно, а потому и невозможно сравненіе ея съ представителями Murch. compressa. Въ монографіи Ѳ. Н. Чернышева нигдѣ не говорится о Murch. bijugata. Должно быть, судя по весьма неудовлетворительному рисунку и описанію, это маленькая форма конической формы, съ Murch. compressa ничего общаго не имѣющая.

Найдена по р. Тальтіи, въ устьѣ р. Бобровки.

Murchisonia subcylindrica n. sp.

Табл. II (I), фиг. 9.

Башенковая, вправо завитая форма раковины достигаетъ, судя по обломкамъ, значительной длины. Ея обороты медленно увеличиваются какъ въ длину, такъ и въ ширину, вслѣдствіе чего форма обломковъ раковины приближается къ цилиндрической. Обороты довольно тѣсно примыкаютъ другъ къ дру-

[1]) Eichwald. Lethaea Rossica V. II, p. 1167, pl. XLIII, fig. 5 a и b.

гу, такъ что сутурная линія не очень глубока. Пупокъ не закрытъ. Въ нижней части оборотовъ снаружи проходитъ ясно выраженная синусовая полоска, ограниченная двумя рѣзко выраженными, спирально закрученными ребрами. На нѣкоторыхъ мѣстахъ раковины сохранилась скульптура, которая выражается въ томъ, что параллельно ребрышкамъ синусовой полоски идутъ многочисленныя весьма тонкія ребрышки, пересѣченныя мѣстами еще болѣе тонкими поперечными ребрышками, въ результатѣ чего является слабо выраженная сѣтчатая скульптура. Поперечный разрѣзъ раковины круглый.

Отъ Murch. Helmersenii форма эта отличается болѣе широкой синусовой полоской, нѣсколько менѣе вздутыми оборотами и меньшимъ возрастаніемъ этихъ послѣднихъ, чѣмъ обусловливается какъ бы цилиндрическая форма обломковъ.

Мѣстонахожденіе: по р. Тальтіи при устьѣ рч. Бобровки.

Cypricardinia gratiosa Barr.

1881. Cypricardinia gratiosa Barrande, Syst. silur. Bohéme. Lamellibranches v. VI, pl. 257 classe 1.

1889. » » Barrois, Faune du Calcaire d'Erbray p. 170. pl. XI, fig. 10

Маленькая раковина съ ромбическимъ очертаніемъ, неравностворчатая, довольно толстая и нѣсколько болѣе развитая въ длину, чѣмъ въ высоту (длина 6 мм., вышина 4). Рѣзко выраженный и закругленный киль направляется отъ небольшой вершины, едва возвышающейся надъ замочнымъ краемъ и почти совершенно отодвинутой къ переднему краю, къ углу, образуемому заднимъ и нижнимъ краями. Замочный край прямой и короче нижняго (равняется приблизительно $^2/_3$ послѣдняго). Передній дугообразно изогнутъ. Нижній край прямой, не совсѣмъ параллеленъ замочному. Задній слабо вогнутъ и образуетъ съ замочнымъ тупой уголъ. Остальные углы закруглены. На обѣихъ створкахъ замѣтны слабо выраженныя синусовыя впадины, начинающіяся приблизительно съ середины раковины. Поверхность раковины покрыта сближенными и рѣзко выступающими слѣдами наростанія.

Наша форма какъ нельзя болѣе подходитъ подъ описаніе Барроа, а слѣдовательно, также отличается отъ оригинала Барранда отсутствіемъ тонкихъ ребрышекъ, придающихъ нѣкоторымъ богемскимъ формамъ въ сочетаніи съ слѣдами наростанія какъ бы сѣтчатую скульптуру. Барроа указываетъ на то, что имѣвшійся въ его распоряженіи экземпляръ нѣсколько потертъ, и потому можно предположить, что упомянутая скульптура первоначально существовала, такъ какъ всѣ остальные признаки вполнѣ отвѣчаютъ виду Барранда. Тоже долженъ и я сказать объ уральскихъ экземплярахъ, на которыхъ мѣстами нѣсколько сглажены слѣды наростанія.

По отсутствію рѣзко выраженнаго синуса форма эта отличается отъ близкихъ къ ней Cypricardinia crenicostata Röm. и Cypr. hercynica Beushausen (Abh. Preuss. Geol. Land. Neue Folge Heft XVII p. 182).

Goniophora taltiensis n. sp.

Табл. II (I), фиг. 6—7.

Равностворчатая раковина трапецовидной формы. Ея длина въ два раза больше вышины. Вершинки створокъ весьма маленькія, отодвинуты значительно назадъ и сближены другъ съ другомъ. Отъ нихъ направляются діагонально къ углу, образованному переднимъ и нижнимъ краями, рѣзко выраженные прямые и острые кили. Замочный край короткій, слабо дугообразно изогнутъ кверху и незамѣтно переходитъ въ передній край, также изогнутый и образующій съ нижнимъ краемъ острый уголъ. Переходъ замочнаго края въ передній настолько постепенный, что оба края вмѣстѣ образуютъ какъ бы одну дугу, идущую отъ макушекъ къ мѣсту пересѣченія килей съ нижнимъ краемъ. Задній край выгнутъ. Углы соединенія его съ замочнымъ и нижнимъ краями закруглены. Раковина покрыта концентрическими слѣдами наростанія. На обѣихъ створкахъ наблюдаются зачаточные синусы, въ мѣстѣ соприкосновенія которыхъ съ нижнимъ краемъ замѣтна небольшая вогнутость послѣдняго.

Отъ Goniophora perangulata Hall. (Geolog. Surv.

of New-York. V. V, p. I, p. 293—294; pl. XXXIV figs 1—6; pl. XLII figs 1—2) изъ верхней гельдербергской группы, наша форма отличается значительно меньшими макушками; отъ Gon. truncata Hall. (Pal. of New-York. V. V, p. I, pag. 298—299; pl. XLII, fig. 9—10; pl. XLIV figs. 1—5) изъ гамильтонской группы она отличается отсутствіемъ радіальныхъ реберъ, меньшей величиной макушекъ и болѣе закругленнымъ замочнымъ краемъ.

Но больше всего сходства она имѣетъ съ Gon. applanata Beush. (Abh. Kön. Preuss. Landesanst. Neue Folge Heft 17, p. 207. Taf. XVII, fig. 17—20) изъ верхнихъ кобленцкихъ слоевъ Германіи, но отличается отъ нея большей выпуклостью раковины и рѣзче выраженными килями.

Прямой нижній край, слабо выраженный синусъ, рѣзко выступающіе кили отличаютъ Gonioph. taltiensis отъ Gon. nassoviensis Kays. (Beushausen l. c. p. 203, Taf. XVII, fig. 4—9).

Мѣстонахожденіе: рч. Тальтія при устьѣ рч. Бобровки.

Spirifer Tchernyschewi n. sp.

Таб. II (I), фиг. 2—3.

Маленькая плоская раковина, вытянутая въ ширину (ширина въ два раза больше длины) съ почти равными створками. Большая створка, почти плоская у лобнаго края и немножко вздутая по направленію къ замочному, образуетъ небольшую, едва возвышающуюся надъ смычной площадкой, острую вершинку и обладаетъ довольно широкимъ, но плоскимъ синусомъ, мало выгибающимъ лобный край. По направленію къ вершинкѣ синусъ сглаживается и переходитъ въ бороздку, которую можно прослѣдить до самой оконечности вершинки. Маленькая створка, равномѣрно вздутая, обладаетъ невысокимъ спиннымъ возвышеніемъ, соотвѣтствующимъ синусу, и образуетъ едва замѣтную вершинку. Смычная площадка занимаетъ почти всю длину замочнаго края, весьма узкая, горизонтальная, и образуетъ небольшое треугольное отверстіе безъ псевдодельтидія, почти совершенно прикрытое

вершинками обѣихъ створокъ. Поверхность обѣихъ створокъ покрыта многочисленными, мѣстами дихотомирующими радіальными ребрышками, занимающими также синусъ и спинное возвышеніе. Замочный край прямой. Спиральныхъ поддержекъ не пришлось наблюдать.

Наибольшее сходство наша форма имѣетъ съ Spirifer fragmentalis Barr. (Syst. Silur. v. V, pl. 93, fig. II) изъ этажа E Богеміи, который однако-же отличается отъ нея отсутствіемъ радіальныхъ ребрышекъ въ синусѣ и на спинномъ возвышеніи, а также меньшей вздутостью раковины.

Мѣстонахожденіе: р. Тальтія ниже устья р. Бобровки.

Pentamerus acutolobatus Sand. (non Barr.).

1842. Trigonotreta acutolobata Sand. Leonh. und Bronns Jahrb. p. 398.
1850—56. Pentamerus acutolobatus Sandberger. Verstein. Nassau p. 345, pl. XXXIII, fig. 15.
1854. » » Grünewaldt. Verstein. von Bogoslowsk p. 29. pl. V, fig. 17 a—k.
1860. Pentamerus galeatus (pars) Eichwald. Lethaea Rossica (français) p. 783, pl. XXXV, fig. 20.
1893. » acutolabatus. Чернышевъ. Фауна нижн.-дев. вост. склона Урала. Тр. Геол. Ком. т. IV, № 3, стр. 77, табл. VIII, фиг. 19.

Большинство экземпляровъ соотвѣтствуетъ этому виду, но среди нихъ есть и такіе, которые приближаются къ нѣкоторымъ представителямъ Pent. procerrulus Barr. [1]), котораго Баррандъ считалъ за разновидность Pent. acutolobatus. Меньшее число складокъ вообще, присутствіе посерединѣ возвышенія глубокой синусовидной вдавленности (Rückensinus), нѣсколько болѣе широкая раковина приближаютъ наши формы къ разновидности Барранда, хотя они все же отличаются отъ нея большимъ числомъ реберъ.

[1]) Barrande, Syst. Silur. de Bohême. V. V, pl. XXI, 1fig. 14—18.

Въ коллекціи Эйхвальда, хранящейся въ Геологическомъ Кабинетѣ С.-Петербургскаго Университета, также находятся экземпляры, приближающіеся къ Pent. procerrulus, добытые изъ Богословска.

Встрѣчена довольно часто по р. Ивделю, въ устьѣ р. Тальтіи, по р. Мохнатой и по Тальтіи ниже Березовки.

Pentamerus taltiensis Tschern.

1893. Pentamerus taltiensis Tschernyschew. Mém. Com. Géol. Russie v. IV. № 3. p. 83, pl. XII, f. 1—3.

Среди формъ, вполнѣ отвѣчающихъ описанію Ѳ. Н. Чернышева, находятся и такія, которыя отличаются отъ типичныхъ представителей этого вида своей яйцевидной формой, присутствіемъ синуса на обѣихъ створкахъ и нѣкоторой отодвинутостью вершинокъ. Однако всѣ эти признаки не настолько рѣзко выражены, чтобы можно было на основаніи ихъ установить новую разновидность Pent. taltiensis.

Встрѣченъ по р. Тальтіи ниже устья р. Бобровки.

Изъ описанныхъ выше видовъ особаго вниманія заслуживаетъ Calymene tuberculata Brünn. Видъ этотъ до сихъ поръ извѣстенъ былъ лишь въ верхнесилурійскихъ отложеніяхъ Балтійскаго края. Нахожденіе же его въ нижнедевонскихъ отложеніяхъ восточнаго склона Урала еще больше подтверждаетъ выводъ Ѳ. Н. Чернышева относительно того, что уральская нижнедевонская фауна имѣетъ ближайшее родство съ фауной верхняго отдѣла силурійской системы Прибалтійскаго края и этажа Е Богеміи по классификаціи Барранда.

Изъ новыхъ видовъ Spirifer Tschernyschewi и Euomphalus Polenowi близки къ верхнесилурійскимъ видамъ, остальные же виды носятъ нижнедевонскій характеръ.

Такимъ образомъ и вновь описанные виды вполнѣ подтверждаютъ мнѣніе Ѳ. Н. Чернышева о томъ, что на Уралѣ мы имѣемъ древнѣйшія нижнедевонскія отложенія пелагической фаціи.

Résumé.

Autor beschreibt folgende neue Arten aus der Fauna, die Herr B. Polenov im Unterdevon am östlichen Abhange des nördlichen Urals (Severo-Zaozerskaja Dača) in den Jahren 1893—1894 gesammelt hat.

Euomphalus Polenovi n. sp.

Taf. II (I), fig. 8.

Schale flach, discusförmig, aus 4 sehr langsam anwachsenden Umgängen, bestehend die dicht an einander liegen, eine tiefe Sutur-Linie bilden und in eine Spirale, die kaum aus einer Fläche heraustritt gewunden sind. Oeffnung rund. Die Oberfläche ist mit einigen scharf ausgeprägten spiral Rippen versehen zwischen welchen gewöhnlich eine weniger scharf ausgeprägte spiral Rippe gelegen ist. Die Stellenweise sehr deutlichen Anwachsstreifen bilden mit den Rippen eine netzförmige Sculptur.

Diese Art erinnert etwas an Euomphalus (Cyclonema) rugaelineatus Hall & Whit. (Ann. Rep. of the N. J. State Mus. of Nat. Hist. V. XXIV, p. 186, Abbildung siehe v. XXVII, pl. XIII, f. 2), unterscheidet sich aber von demselben durch die grössere Zahl der Umgänge und dadurch dass bei unserer Art dieselben sehr langsam anwachsen, dagegen bei der americanischen Art wachsen sie sehr schnell an und somit erinnert die Form eher an Cyclonema als an Euomphalus.

Von Euomphalus carinatus Sow. (Murchison. Siluria pl. XXIV. f. 11) der auch an eine Cyclonema erinnert unterscheidet sich unsere Form hauptsächlich durch die Differenzirung der Längsrippen.

Am meisten erinnert unsere Art an Euomphalus centrifugus Wahlenb. (Römer. Lethaea Geogn. v. I, pl. XIV, f. 13), unterscheidet sich aber auch durch die Differenzirung der Rippen.

Fundort: Fluss Taltia bei der Mündung von Bobrowka.

Murchisonia subcylindrica n. sp.

Taf. II (I), f. 9.

Schale conisch nach rechts gewunden. Die Umgänge wachsen sehr langsam an, so dass die Form quasi-cylindrisch erscheint. Umgänge eng an einander liegend. Nabel offen. Auf der unteren Hälfte der Umgänge beobachtet man deutlich den Sinustreifen, der durch zwei parallele Längsrippen begrenzt wird. Ausserdem bemerkt man über dem Sinusstreifen deutliche parallele

Längsrippen. Anwachsstreifen sind schwach ausgeprägt. Wo dieselben schärfer ausgeprägt sind, erkennt man auf der Oberfläche der Umgänge eine deutliche Netzsculptur. Oeffnung rund.

Von Murchisonia Helmersenii unterscheidet sich unsere Art durch einen breiterenn Sinusstreifen, weniger gewölbte Umgänge und die quasicylindrische Form der Fragmente der Schale.

Fundort: Fluss Taltia an der Mündung von Bobrowka.

Goniophora taltiensis n. sp.

Taf. II (I), fig. 6—7.

Schale gleichklappig und trapezförmig. Länge zwei Mal so gross wie die Höhe. Die Wirbel sehr klein, sehr nach hinten zu gerückt und eng aneinander gelegt. Von ihnen aus gehen nach vorne hin in diagonaler Richtung 2 scharfkantige und gerade Kiele. Schlossrand Kurz, nach oben zu gebogen und geht unbemerkt in den vorderen Rand über, der mit dem unteren Rande einen scharfen Winkel bildet. Hinterrand ausgebogen. Die Oberfläche der Schale ist mit dünnen Anwachsstreifen bedeckt. Auf beiden Klappen bemerkt man, bei sehr aufmerksamer Beobachtung, in der Nähe des Unterrandes eine nur sehr schwach angedeutete sinusartige Vertiefung die etwas den obenarwähnten Rand ausbiegt.

Von der Goniophora perangulata Hall. (Geol. Surv. of New-Jork. v. V, pl. I, p. 293; pl. XXXIV, f. 1—6; pl. XLII, f. 1—2) unterscheidet sich unsere Art durch viel kleinere Wirbel. Von Gon. truncata Hall (ibidem p. 298; pl. XLII, f. 9—18; pl. XLIV, f. 1—5) unterscheidet sie sich durch die Abwesenheit von Radialrippen, durch die kleineren Wirbel und den stärker ausgebogenen Schlossrand.

Am meisten aber erinnert unsere Art an Gon. applanata Beushausen (Abh. Kön. Preuss. Landesanst. etc. Neue Folge Heft 17, p. 207, pl. XVII, f. 17—20), unterscheidet sich aber von der letzteren durch scharf ausgeprägte Kiele.

Der gerade untere Rand, schwach angedeuteter Sinus und scharfe Kiele unterscheiden Gon. taltiensis von Gon. nassowiensis Kayser (Beushausen l. c. p. 203, pl. XVII, f. 4—9).

Fundort: Fluss Taltia an der Mündung der Bobrowka.

Spirifer Tschernyschewi n. sp.

Taf. II (I), f. 2—3.

Schale klein, flach, zwei mal so breit wie lang, mit fast gleich grossen Klappen. Ventral-Klappe, fast flach in der nähe des Stirnrandes, wölbt sich

etwas dem Schlossrande zu und besitzt einen kleinen, kaum sich über dem Schlossrande erhebenden Wirbel und einen breiten jedoch flachen Sinus, der nach dem Wirbel zu in eine Furche übergeht. Brachialklappe gleichmässig schwach gewölbt mit einer flachen Wulst und einem sehr kleinen Wirbel versehen. Sehr schmale horizontale area entspricht der Länge des Schlossrandes und hat eine kleine dreieckige Oeffnung. Die Oberfläche der Schale ist mit vielen, bisweilen divergirenden Radialrippen versehen die auch Sinus und Wulst bedecken.

Am meisten erinnert unsere Art an Spirifer fragmentalis Barr. (Syst. Silur. v. V, pl. 93, f. II), underscheidet sich aber von dem letzteren durch das Vorhandensein von Rippen im Sinus und auf der Wulst.

Fundort: Fluss Taltia unterhalb der Mündung von Bobrowka.

Объясненіе къ табл. II (I).

Erklärung der Tafel II (I).

Фиг. 1—1 a Orthoceras aff. capax Barr. Устье Бобровки.

Фиг. 2—3. Spirifer Tschernyschewi n. sp. Р. Тальтія ниже устья Бобровки.

Фиг. 4—5. Calymene tuberculata Brünn. Рѣка Тальтія.

Фиг. 6—7. Goniophora taltiensis n. sp. Устье Бобровки.

Фиг. 8. Euomphalus Polenovi n. sp. Устье Бобровки.

Фиг. 9. Murchisonia subcylindrica n. sp. Устье Бобровки.

Fig. 1—1 a Orthaceras aff. capax Barr. Mündung der Bobrowka.

Fig. 2—3. Spirifer Tschernyschewi n. sp. Fluss Taltia unterhalb der Mündung von Bobrowka.

Fig. 4—5. Calymene tuberculata Brünn. Fluss Taltia.

Fig. 6—7. Goniophora taltiensis n. sp. Mündung der Bobrowka.

Fig. 8. Euomphalus Polenovi n. sp. Mündung der Bobrowka.

Fig. 9. Murchisonia subcylindrica n. sp. Mündung der Bobrowka.

V.

Н. Андрусовъ.

О двухъ новыхъ родахъ гастероподъ изъ апшеронскаго яруса.

Съ одною таблицею рисунковъ.

N. Andrusov.

UEBER ZWEI NEUE GASTEROPODENGATTUNGEN AUS DER APSCHERONSTUFE

Mit einer Tafel.

Streptocerella nov. g.

Streptocerella Sokolovi n. sp.

Табл. III (I) рис. 1—7.

Еще въ 1887 году мнѣ удалось найти на Баиловомъ мысу у Баку въ апшеронскихъ пластахъ обломокъ развернутой мелкой гастероподы, напоминающей съ одной стороны родъ Corymbina Buk., съ другой Baglivia Brus. и Liobaikalia (Leucosia Dyb.) по своему внѣшнему виду и развернутой спирали. Позже (въ 1895 г.) мнѣ попался и другой обломокъ той же формы на мысѣ Зыхъ, также на Апшеронскомъ полуостровѣ, однако это были только незначительные обломки, по которымъ можно было только судить о сходствѣ вида съ Брусиновской Baglivia. Благодаря любезности А. П. Иванова я получилъ отъ него, а также и самъ собралъ въ апшеронскихъ отложеніяхъ острова

Челекена болѣе полные экземпляры той-же раковины, которые дали возможность болѣе точно установить сходства и различія этой любопытной формы.

Одной изъ наиболѣе бросающихся въ глаза особенностей устанавливаемаго нами новаго рода является развернутость его спирали. Правда, такія развернутыя формы попадаются иногда какъ патологическое уклоненіе у нѣкоторыхъ нормальныхъ формъ. Тѣмъ не менѣе, было-бы несправедливо видѣть въ нашемъ новомъ родѣ, а также въ формахъ, описанныхъ подъ названіями Baglivia, Liobaikalia и Corymbina, такія патологическія формы, ввиду ихъ постоянства и частоты.

Нашъ родъ, Streptocerella (а вмѣстѣ съ тѣмъ и единственный до сихъ поръ извѣстный видъ, Streptocerella Sokolovi) можетъ быть охарактеризованъ слѣдующимъ образомъ.

Раковина маленькая, гладкая, ломкая, съ развернутой спиралью. Спираль о 3—4 оборотахъ, развивающаяся довольно быстро. Первый оборотъ сильно вздутый, маленькій, почти шаровидный, отдѣленіе завитка начинается уже на первомъ оборотѣ или въ началѣ второго. Отдѣленная спираль спускается быстро внизъ. Отдѣленные обороты въ разрѣзѣ удлиненно эллиптическіе съ длинной осью, паралельной оси спирали. Колумелларная поверхность отдѣляется отъ прочей поверхности по линіи, которая соотвѣтствовала-бы шву у не развернутой раковины, тупымъ краемъ. Наружная поверхность спадаетъ круто внизъ. Обороты гладкіе, покрытые нѣжными слѣдами наростанія. Устье, сохранившееся только на одномъ экземплярѣ, почти совершенно круглое (коротко эллиптическое: $a:b = 18:25$) Внутри, на краю устья слабое утолщеніе, наружный край острый.

Размѣры единственнаго извѣстнаго вида: наибольшій экземпляръ (неполный) представляетъ длину въ 11 мм. (полный экз. долженъ былъ быть не менѣе 15 мм.), а ширина послѣдняго сохранившагося завитка—4,5 мм. Длина устья (рис. 6)—5,2 мм.

Мѣстонахожденіе: апшеронскій ярусъ, мысъ Баиловъ и мысъ Зыхъ у Баку. Урусъ и Ергошъ на островѣ Челекенѣ.

По общему характеру раковины и развернутости спирали стрептоцерелла представляетъ сходство съ слѣдующими гастероподами: Camptoceras Benson, Liobaikalia Dall., Baglivia Brus., Liogyrus Gill, Corymbina Buk.

Camptoceras Benson [1]), обитающій въ Индостанѣ и причисляемый П. Фишеромъ къ сем. Physidae, имѣетъ завитокъ, завитый влѣво (sinister) и тѣмъ самымъ хорошо отличается отъ всѣхъ остальныхъ названныхъ родовъ. Что касается

Liobaikalia Dall [2]), то она отличается отъ прочихъ родовъ, въ томъ числѣ и отъ нашего тѣмъ, что у нея ось эмбріональныхъ завитковъ стоитъ подъ нѣкоторымъ угломъ къ оси взрослой раковины. Въ другихъ отношеніяхъ Liobaikalia весьма сходна съ Baglivia. Скорость завиванія спирали у ліобайкалій и багливій почти одинакова. Форма оборотовъ у Liobaikalia Stiedae и Baglivia spinata также довольно сходна. Наша форма, не говоря уже о томъ, что эмбріональные завитки у нея сидятъ на общей оси съ остальными, отличается и отъ Liobaikalia и отъ Baglivia общимъ характеромъ спирали, которая у Streptocerella быстрѣе разворачивается и состоитъ изъ меньшаго числа оборотовъ, чѣмъ у Liobaikalia. Общимъ характеромъ спирали и небольшимъ числомъ оборотовъ наша стрептоцерелла приближается къ роду

Corymbina, установленному Буковскимъ [3]) для своеобразныхъ развернутыхъ формъ изъ левантинскихъ отложеній Родоса. Два вида этого рода (Corymbina Monachorum Buk. съ гладкими оборотами и Corymbina Rhodensis Buk. съ попереч-

---

[1]) Blanford. On some undescribed species of Camptoceras. Journ. of Asiatic Soc. of Bengal. 1871. 1. prt. II, p. 38, pl. II, fig. 1—3. P. Fischer. Manuel de Conch. p. 511. Рисунокъ C. terebra Adams. Genera, pl. 84, fig. 1. Vol. II, p. 258.

[2]) Leucosia Stiedae Dyb. Ueber die Gastropoden-Fauna des Baikal-Sees. Mem. de l'Acad. d. Sc. St.-Petersbourg (VII). Tome XXII. 1876, p. 38. pl. III 20—23. Baikalia (Platybaikalia) Stiedae Martens. Jahrb. d. deutsch. malacozool. Ges. 1876, p. 1876. Liobaikalia Stiedae Dall. Proceed. Boston Soc. of nat. Hist. XIX. 1876.

[3]) Geiza v. Bukowski. Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus. Denkschriften der math.-naturw. Cl. d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. LX. 1893 p. 295.

ными ребрами) отличается однако какъ отъ стрептоцереллы, такъ и отъ другихъ формъ большей величиной. Corymbina Rhodensis доходитъ до 18 млм., Cor. monachorum—до 15 млм. Streptocerella немного меньше, самые крупные экземпляры достигали не болѣе 15 млм., Liobaikalia Stiedae доходитъ до 10 млм. длины. Среди видовъ Baglivia—Baglivia spinata Lör. длиною въ 2 млм., B. rugulosa Brus —4 млм., goniogyra Brus.—3 млм. B. strongylogyra Brus и ambigua Brus — $1^1/_2$ млм. [1]). Такимъ образомъ Streptocerella по величинѣ стоитъ между Corymbina и Liobaikalia. Небольшое количество оборотовъ и характеръ спирали также сближаетъ Streptocerella съ Corymbina, однако подобный же характеръ спирали, повидимому, наблюдается и у нѣкоторыхъ Baglivia. Такъ у B. goniogyra, strongylogyra и streptogyra завитокъ состоитъ изъ 3 или 4 оборотовъ, а ширина раковинки у B. rugulosa $1^1/_2$ млм. при высотѣ въ 4 млм., что указываетъ на быстро развивающуюся спираль. Къ сожалѣнію Брусиновскіе виды до сихъ поръ еще не изображены [2]). Единственный изображенный видъ—Baglivia spinata Lör. [3]) представляетъ очень удлиненную, медленно наростающую спираль о 6 оборотахъ и болѣе похожъ на Liobaikalia. Отъ Corymbina наша Streptocerella однако значительно отличается формою устья. У первой устье представляетъ на колумеларномъ краю мозолистость, тогда какъ у послѣдней устье цѣльное и край его одинаково остръ на всемъ протяженіи и общая форма устья очень похожа на форму устья у Liobaikalia Stiedae и Hydrobia (Liobaikalia?) Sopronensis R. Hörn. У нашей формы отдѣленіе завитка начинается уже на второмъ оборотѣ (въ началѣ второго оборота), тогда какъ у Corymbina лишь одинъ послѣдній оборотъ отдѣляется отъ спирали. Наоборотъ, у Liobaikalia Stiedae,

---

[1]) Brusina. Fauna fossile di Markuševec in Croatia. Glasnik Hravatskoga naravoslovnago Družtva. VII godina. 1892, p. 145.

[2]) Второй томъ Брусиновской «Иконографіи», появившійся въ свѣтъ послѣ отдачи въ печать этой статьи и содержащій изображенія багливій, еще мною не былъ полученъ.

[3]) Lörenthey. Neuere Data zur Kenntniss der oberpontischen Fauna vor Szegzard. Természetrajzi Füsetek. XVIII pet. 4. 1895, p. 320. pl. VIII) fig. 1—5.

Baglivia spinata, rugulosa и strongylogyra соединены лишь два верхніе, эмбріональные оборота, остальные же отдѣлены отъ завитка. Относительно Baglivia goniogyra и streptogyra у Брусины нѣтъ по этому никакихъ данныхъ, что же касается Baglivia ambigua Brus., то у нея только послѣдній оборотъ или послѣдніе полтора оборота отдѣлены отъ завитка, тогда какъ прочіе $2^1/_2$—3 оборота соединены. Во всякомъ случаѣ, послѣдній видъ подъ сомнѣніемъ причисляется самимъ авторомъ къ Baglivia.

Такимъ образомъ нашъ родъ, приближаясь по величинѣ и математической формѣ завитка къ Corymbina, по способу отдѣленія оборотовъ отъ завитка и характеру устья стоитъ ближе къ Liobaikalia и Baglivia, отличаясь вмѣстѣ съ послѣдней отъ Liobaikalia тѣмъ, что у нихъ ось эмбріональной части завитка не стоитъ подъ угломъ къ оси взрослой раковины. Въ концѣ концевъ ближе всего нашъ родъ стоитъ къ Baglivia. Брусина ставитъ свой родъ къ Hydrobidae, что подтверждается характеромъ Baglivia ambigua и Hydrobia (Liobaikalia?) Sopronensis R. Hörn. Подъ послѣднимъ названіемъ Р. Гернесъ [1]) описалъ весьма интересную форму изъ сарматскихъ пластовъ Цемендорфа, которая связана весьма ясными переходами съ Hydrobia Frauenfeldi M. Hörn. Что она принадлежитъ къ роду Baglivia, на это было указано нѣсколько позже и самимъ Р. Гернесомъ [2]). Эта сарматская Baglivia болѣе подходитъ къ нашей Streptocerella, чѣмъ Baglivia spinata Lör. по своей шире развернутой спирали. Тѣмъ не менѣе, наша форма, кромѣ болѣе значительной величины, отличается отъ Baglivia Sopronensis еще и тѣмъ, что спиральная линія образуетъ у нея большій уголъ съ осью раковины, чѣмъ у B. Sopronensis, тѣмъ, что обороты болѣе угловаты и тѣмъ, что ихъ наружная поверхность такъ сказать подогнута, или другими словами спускается къ основанію раковины. Устье у обѣихъ формъ очень похоже. Не могу не высказать

[1]) R. Hörnes. Sarmatische Conchylien aus dem Oedenburger Comitat. Jahrb d. k. k. geol. R. A. 1897, p. 72.

[2]) Id. Die vorpontische Erosion. Sitzungsb. d. kais. Ak. d. Wiss. Mathem.-naturw. Cl. Bd. CIX. Abst. I. 1900.

нѣкотораго сомнѣнія въ существованіи истинныхъ переходовъ между Hydrobia Frauenfeldi и Baglivia Sopronensis. Дѣло въ томъ, что у H. Frauenfeldi 8 оборотовъ, а у B. Sopronensis 5 и даже 3.

Сходство между Baglivia и Liobaikalia, вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими фактами, подавало неоднократно поводъ къ разсужденіямъ о родствѣ фауны Байкальскаго озера съ древними понтическими фаунами паннонопонтокаспійской области. Литературу по этому предмету въ недавнее время резюмировалъ Эд. Зюссъ [1]). Онъ указываетъ на то, что Гумбольдтъ, основываясь на нахожденіи тюленей въ Каспійскомъ морѣ, Байкалѣ и въ небольшомъ озерѣ Оронѣ на Витимѣ, предполагалъ, что нѣкогда имѣло мѣсто соединеніе всѣхъ этихъ водъ, что на основаніи того-же факта О. Пешель считалъ Байкалъ древнимъ фіордомъ Ледовитаго Океана, отрѣзаннаго затѣмъ поднятіемъ суши. Противъ этой гипотезы возсталъ Черскій. Далеко вокругъ Байкала неизвѣстно никакихъ третичныхъ отложеній, а тюлени могли проникнуть сюда и рѣчнымъ путемъ. Открытіе Дыбовскимъ въ Байкалѣ любопытной губки, Lubomirskia baikalensis, казалось подтвержденіемъ гипотезы Пешеля. Однако позднѣйшія изслѣдованія стали указывать и на возможность родства Байкальской фауны и въ другомъ направленіи. Изслѣдованія Гейде о рѣчныхъ раковинахъ Нанкина и открытіе Андерсономъ большихъ орнаментированныхъ палюдинъ въ озерѣ Тали подали поводъ Т. Фуксу указать на родство фауны прѣсныхъ водъ Китая съ фауной палюдиновыхъ пластовъ востока Европы. Это родство было еще ближе установлено работой Неймайра, основанной на изученіи раковинъ, добытыхъ Сечени въ озерѣ Тали. Потомъ были найдены нѣкоторые слѣды и байкальскихъ моллюсковъ въ третичныхъ отложеніяхъ Европы. Биттнеръ нашелъ Hydrobia (Godlewskia?) sp. въ буроугольныхъ отложеніяхъ Краины, затѣмъ Брусина описалъ свою Baglivia въ понтическихъ отложеніяхъ Кроатіи, Лерентей нашелъ ее въ понтическихъ отложеніяхъ южной Венгріи, а Р. Гернесъ въ сарматскихъ от-

---

[1]) Ed. Süss. Das Antlitz der Erde. III-ter Bd., 1—53 Hälfte.

ложеніяхъ Цемендорфа. Послѣдній авторъ, разсмотрѣвши всѣ извѣстныя ему данныя, пришелъ къ заключенію, что Байкалъ получилъ свой животный міръ не изъ сѣверныхъ морей, но изъ неогеновыхъ внутреннихъ бассейновъ. Самъ Зюссъ не высказывается вполнѣ опредѣленно по вопросу о происхожденіи Байкальской фауны. «Формы, напоминающія байкальскую фауну, говоритъ онъ, находится въ долинѣ Дуная не въ левантинскихъ, но въ понтическихъ и сарматскихъ отложеніяхъ, а нѣкоторые болѣе отдаленные слѣды лежатъ еще глубже. Вмѣстѣ съ этимъ Байкалъ заключаетъ и много самостоятельныхъ формъ, а среди другихъ классовъ животныхъ (т. е. не между моллюсками) даже отдѣльные виды, указывающіе на морское происхожденіе». Далѣе однако говорится, что «во всякомъ случаѣ видно, что отдѣльные виды понтическаго, можетъ быть даже сарматскаго времени сохранились и доселѣ въ этой части Сибири, по всей вѣроятности глубины Байкала были мѣстомъ ихъ убѣжища».

Я позволю себѣ высказать взглядъ на недостаточность доказательствъ въ пользу родства Байкальской фауны съ фауной понтическихъ и сарматскихъ отложеній паннонопонтокаспійской области.

Конечно такъ называемый реликтовый характеръ Байкальской фауны, если понимать подъ реликтовымъ характеромъ существованіе въ озерной фаунѣ типовъ морскихъ, близкихъ къ морскимъ или напоминающихъ морскихъ, несомнѣненъ. Такъ мы встрѣчаемъ въ Байкалѣ морскихъ губокъ (Lubomirskia), крупныхъ планарій, полихетъ съ свободноплавающими личинками группы Sedentaria (Dybowscella), голожаберныхъ моллюсковъ (Ancylodoris baikalensis Dyb.), такъ наз. голомянки (Comephorus baikalensis Dyb.), составляющей особое семейство, близкое къ обитающимъ въ морѣ Scombridae. До извѣстной степени морской характеръ придаетъ Байкальской фаунѣ и необыкновенное разнообразіе амфиподъ (болѣе 100 видовъ), однако все это разнообразіе было отнесено Дыбовскимъ только къ одному роду Gammarus, и лишь одинъ видъ выдѣленъ въ особый родъ (Constantia Branickii Dyb.) [1]). Од-

[1]) Dybowsky. Beiträge zur näheren Kenntniss der in dem Baikalsee

пако тамъ, гдѣ мы можемъ достовѣрно установить родство байкальскихъ формъ съ морскими, тамъ это родство является большею частью сѣвернымъ или тихоокеанскимъ. Такъ основная форма байкальской губки живетъ въ Беринговомъ морѣ (Дыбовскій), байкальскій омуль (Coregonus migratorius) и байкальскія Cottidae (Cottus grewengkii, Dyb., comephoroides bergh. Kessleri Dyb., Codlewskii Dyb., Jeitelesi Dyb., Nikolskii Bergh., baikalensis Dyb.) являются по Бергу древними переселенцами изъ Ледовитаго океана [1]).

Въ недавнее время В. Гаряевъ [2]) предпринялъ подраздѣленіе байкальскихъ гаммаридъ на подсемейства (Eugammarinae, Pachygammarinae, Acanthogammarinae), въ каждомъ изъ которыхъ онъ различаетъ нѣсколько родовъ. До сихъ поръ имъ обработано только послѣднее подсемейство и въ немъ онъ различаетъ четыре рода (Ctenacanthus, Polyacanthus, Pleuracanthus [3]), Dybowskia).

Авторъ приписываетъ байкальскимъ гаммаридамъ морское происхожденіе, не давая фактическихъ доказательствъ такого положенія.

Будемъ надѣяться, что въ общей части, которую авторъ обѣщаетъ предпослать обработкѣ двухъ другихъ подсемействъ оно будетъ подкрѣплено надлежащими доказательствами.

Единственнымъ указаніемъ на сарматскія родственныя отношенія явился-бы байкальскій тюлень (Phoca baikalensis Dyb.), который, по мнѣнію нѣкоторыхъ авторовъ, родственеенъ съ каспійскимъ.

Относительно же послѣдняго Гернесомъ высказано предположеніе, не происходитъ-ли онъ по прямой линіи отъ сарматскихъ тюленей, къ которому я готовъ также прис-

---

vorkommenden Gammariden. Horae Societatis Ent. Ross. X. 1874. — Онъ-же Изв. Сибир. отдѣла Русскаго геогр. Общ. II. № 5b.—Дыбовскій. Гаммариды озера Байкала. Изв. Сиб. Отд. Русскаго Геогр Общ. Т. 6. 1876.

[1]) Л. Бергъ. Рыбы Байкала. Ежегодникъ зоолог. музея Импер. Акад. Наукъ. Т. 5. 1900.

[2]) Гаряевъ. Гаммариды озера Байкала. Часть II-я. Тр. Общ. ест. при Казан. унив. Томъ 36, вып. 1901.

[3]) Первыя три названія придется замѣнить новыми, такъ какъ они уже употреблены для нѣкоторыхъ ископаемыхъ рыбъ.

единиться, такъ какъ остатки, хотя и скудные, тюленей, найдены А. П. Ивановымъ въ апшеронскихъ отложеніяхъ острова Челекена, а Шегреномъ указываются кости тюленя изъ бакинскаго яруса апшеронскаго полуострова. Однако предстоитъ доказать точно, путемъ тщательнаго остеологическаго сравненія, взаимное родство сарматскаго и каспійскаго тюленя съ одной стороны, и байкальскаго и каспійскаго съ другой. Только тогда, когда будетъ этимъ путемъ доказано несомнѣнное родство всѣхъ этихъ формъ, можно будетъ разсуждать о томъ, какимъ путемъ сарматскій или каспійскій тюлень попалъ въ Байкалъ. Если даже сарматское море и простиралось дѣйствительно до предгорій Тіанъ-шаня, то и отсюда еще далекій, далекій путь до Байкала, такой-же далекій, какъ до Ледовитаго океана или Охотскаго моря. Л. Бергъ указываетъ на родство байкальской голомянки со скомбровыми рыбами, представители которыхъ (Scomber, Auxis) находятся въ сарматскихъ отложеніяхъ; но такое родство еще не принуждаетъ насъ производить байкальскихъ голомянокъ изъ сарматскаго или понтическаго моря. Многія «морскія» формы Байкальскаго озера могли явиться результатомъ конвергенціи; такой конвергентной формой является весьма возможно и голожаберный байкальскій моллюскъ (Ancylodoris baikalensis Dyb.). По Дыбовскому онъ представляетъ двойственную натуру: общій видъ животнаго, положеніе жаберъ и радула соотвѣтствуетъ морскому типу моллюсковъ (Opisthobranchiata), тогда какъ свойства щупалецъ и жаберъ говорятъ болѣе въ пользу прѣсноводнаго типа (Prosobranchiata).

Во всякомъ случаѣ исторія происхожденія байкальской фауны должна быть не проста, именно въ силу большой древности озера. Чѣмъ продолжительнѣе существованіе озера, тѣмъ богаче и разнообразнѣе его фауна. Такъ, громадное большинство европейскихъ озеръ, по крайней мѣрѣ, озеръ сѣверной и средней полосы Европы, весьма новаго происхожденія (въ смыслѣ водныхъ бассейновъ). Нѣкоторыя изъ нихъ возникли въ результатѣ отступанія послѣтретичныхъ ледниковъ; при этомъ многіе озерные бассейны были созданы дѣятельностью ледниковъ. Другія озерныя впадины существовали уже въ доледн-

никовую эпоху, но въ ледниковую эпоху нѣкоторыя изъ нихъ были выполнены льдомъ, уничтожившимъ существовавшую въ этихъ озерахъ фауну. Въ другихъ озерахъ, которыя уцѣлѣли при этомъ, фауна прежняя могла исчезнуть или замѣниться новою подъ вліяніемъ суровыхъ климатическихъ условій. Клессинъ и Форель разсматриваютъ съ этой точки зрѣнія фауну альпійскихъ озеръ. Клессинъ говоритъ, что во время ледниковой эпохи альпійскія озера выполнились такимъ образомъ льдомъ, что въ нихъ не могло сохраниться ни одно живое существо. Послѣ отступанія ледниковъ озера получили новое населеніе изъ водъ низменности [1]).

Такъ, въ глубинахъ альпійскихъ озеръ можно отыскать своеобразные виды моллюсковъ, которые появились туда весьма различными путями, о которыхъ такъ подробно говоритъ Ф. Форель въ своей монографіи Женевскаго озера [2]). Часть этого населенія пробралась въ озера изъ стоячихъ водъ, развивавшихся на швейцарской низменности по мѣрѣ отступанія ледника и получавшихъ свою фауну путемъ преемственности изъ подобныхъ-же водъ мѣстностей, не бывшихъ покрытыми ледникомъ, другая часть активно пробралась по рѣкамъ, третья была пассивно занесена извнѣ при помощи птицъ и иными способами, служащими для нерѣдко космополитическаго распространенія прѣсноводныхъ животныхъ и растеній. Послѣдній способъ особенно важенъ для происхожденія пелагической фауны озеръ. Само собою разумѣется, что нѣкоторыя особенности озеръ, представляющія извѣстную аналогію съ морскими условіями (болѣе сильное волненіе, большіе размѣры, большія глубины, отсутствіе такихъ быстрыхъ теченій, какія свойственны рѣкамъ) не могли не повести къ видоизмѣненію нѣкоторыхъ видовъ и къ образованію особыхъ разновидностей и видовъ. Особенно это замѣчается въ глубинной фаунѣ озеръ, гдѣ и встрѣчаются особые виды, нерѣдко свойственные только одному озеру и не встрѣчающіеся въ сосѣднихъ озерахъ. Таковы, напримѣръ,

---

[1]) S. Clessin. Die Mollusken der Tiefseefauna unserer Alpenseen.

[2]) F. A. Forel. Le Leman. Tome troisième, p. 266.

населяющіе швейцарскія озера виды рода Pisidium: въ каждомъ швейцарскомъ озерѣ есть одинъ или два своеобразныхъ вида, не попадающихся въ другихъ. Такъ въ Женевскомъ озерѣ живутъ: Pisidium profundum Cless., Pisidium Foreli Cless., въ Нейшательскомъ Pisidium occupatum Cless, въ Цюрихскомъ—urinator Cless., въ Боденскомъ—Pisidium demissum Cless., въ Штаренбергскомъ—Pisidium submersum и Pisidium Conventus, въ Валештедскомъ—Pisidium prolongatum. Подобныя-же явленія замѣчаются и среди другихъ формъ. Форель не безъ основанія объясняетъ происхожденіе глубинной фауны путемъ постепенной иммиграціи изъ береговой. На это указываетъ родство своеобразныхъ глубинныхъ видовъ съ извѣстными береговыми. Приспособленіе къ условіямъ глубинной жизни и полная изоляція глубинъ одного озера отъ глубинъ другихъ озеръ и объясняетъ развитіе въ нихъ такихъ видовъ, которыхъ распространеніе ограничивается однимъ озеромъ. Нѣкоторую трудность представляетъ, однако, присутствіе въ глубинахъ нѣсколькихъ озеръ однихъ и тѣхъ-же видовъ, не извѣстныхъ въ береговой фаунѣ озеръ.

Однако это явленіе прекрасно объясняетъ намъ Цшокке [1]), ставя его въ зависимость отъ наступанія и отступанія великаго скандинавскаго ледника. Когда это отступаніе только началось, климатическія условія вновь возникшихъ озеръ были весьма суровы, напоминая собою условія озеръ далекаго сѣвера и высокоальпійскихъ озеръ современнаго періода. По мѣрѣ оступанія ледниковъ, климатическія условія мелкихъ неглубокихъ озеръ низменности и поверхностныхъ водъ болѣе глубокихъ озеръ дѣлались болѣе умѣренными, поэтому формы арктическаго или высокогорнаго характера, уцѣлѣвшія отъ предшествующихъ временъ и смѣшавшіяся между собою въ низменности, стали снова исчезать въ среднихъ широтахъ, убѣгая на сѣверъ, подымаясь на высоты и скрываясь въ темныхъ, холодныхъ глубинахъ швейцарскихъ озеръ. Слѣдствіемъ этого процесса, напоминающемъ тѣ явленія, которыя повели къ современному распространенію арктическихъ типовъ ра-

[1]) F. Zschokke. Die Tierwelt der Schweiz in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Basel. 1901.

стеній, явились также изолированные острова арктическихъ формъ въ различныхъ пунктахъ средней Европы.

Этимъ и объясняется существованіе въ глубинахъ швейцарскихъ озеръ формъ, не имѣющихъ родственниковъ въ береговой фаунѣ. Такими формами, напримѣръ, являются остракоды: Limnocythere relicta Fil., Cytheridea lacustris G-O. Sars. Первая живетъ также въ мелкихъ водахъ Швеціи и Англіи. На югѣ она была найдена Кауфманомъ въ 20 швейцарскихъ и 2 австрійскихъ озерахъ. Вторая форма живетъ кромѣ швейцарскихъ озеръ также въ Англіи и въ Норвегіи.

Этихъ краткихъ замѣчаній достаточно, чтобы видѣть, что даже фауна швейцарскихъ озеръ, несмотря на незначительный геологическій промежутокъ времени, протекшій съ момента ихъ возникновенія, успѣла уже пріобрѣсти нѣкоторыя особенности, отличающія ихъ отъ сосѣднихъ мелкихъ водныхъ бассейновъ и рѣкъ.

Если-же озеро существуетъ болѣе значительный промежутокъ времени, то фауна его можетъ все болѣе и болѣе дифференцироваться, и въ особенности фауна его глубинъ, гораздо болѣе уединенная отъ внѣшнихъ вліяній. Такимъ образомъ можно предположить, что относительное богатство фауны какого-либо озера находится въ прямой зависимости отъ древности озера. Само собою разумѣется, что та-же древность имѣетъ и другое значеніе. Въ теченіе продолжительныхъ промежутковъ времени озеро вслѣдствіе разнообразныхъ физико-географическихъ измѣненій могло приходить въ прямую или посредственную связь съ различными бассейнами или зоогеографическими областями, получая вслѣдствіе этого то оттуда, то отсюда новые элементы фауны и флоры. Постепенное приспособленіе къ озернымъ условіямъ жизни, до извѣстной степени подобнымъ морскимъ, должно при этомъ вызывать явленія конвергенціи, другими словами появленіе организмовъ, напоминающихъ морскіе, организмовъ, которымъ можно дать названіе «псевдореликтовъ». Я думаю, что именно этими условіями и объясняются многія черты байкальской фауны... Такъ громадное разнообразіе гаммаридъ можетъ являться результатомъ постепенной дифференціаціи немногихъ прѣсновод-

ныхъ видовъ подъ вліяніемъ большаго разнообразія условій (глубинъ, строго пелагической, иногда, вѣроятно, батипелагической жизни и т. д.).

Эта дифференціація могла совершаться въ теченіе долгаго времени, можетъ быть за время значительной части третичнаго періода. При этомъ могли даже погибнуть многіе основные виды, бывшіе когда-то общими Байкалу и водамъ окружающихъ странъ.

Той-же дифференціаціи обязана очевидно и своеобразность байкальской моллюсковой фауны. Фауна эта оригинальна, но не содержитъ никакихъ, строго говоря, морскихъ элементовъ. Единственная форма, напоминающая формы такъ наз. понтическихъ бассейновъ, это—Liobaikalia, по нашему мнѣнію только результатъ конвергенціи, обусловленной жизнью въ спокойныхъ глубинахъ.

Окончательное представленіе о генезисѣ байкальской фауны мы получимъ, конечно, только тогда, когда во-первыхъ лучше будемъ знакомы съ геологіей окружающихъ странъ, а во вторыхъ, когда изучимъ лучше прѣсноводную фауну сибирскихъ водъ; такое изученіе можетъ быть поможетъ намъ установить подобную же картину передвиженія зоогеографическихъ зонъ подъ вліяніемъ климатическихъ измѣненій и иныхъ физикогеографическихъ, какую нарисовалъ намъ Цшокке для средней Европы. Вѣдь несомнѣнно же, что въ ледниковыя эпохи формы болѣе сѣверныя спускались все болѣе и болѣе къ югу, придвигая такимъ образомъ къ Байкалу такихъ организмовъ, какіе теперь живутъ въ далекомъ отъ него разстояніи. Не этому-ли процессу слѣдуетъ приписать, напримѣръ, нахожденіе въ Байкалѣ коттидъ?

Однако и физикогеографическія измѣненія доледниковыхъ временъ могли такъ или иначе вліять на составъ байкальской фауны, но мы еще очень плохо знаемъ третичныя прѣсноводныя отложенія Сибири и поэтому весьма мало можемъ уяснить себѣ взаимоотношенія между третичными прѣсноводными озерами Европы и Байкаломъ. До нижнеміоценовой эпохи не существовало прямой связи между Европой и восточной Сибирью: Европа представляла большею частью ар-

хипелагъ островъ, широкій проливъ нерѣдко отдѣлялъ Азію вдоль восточнаго склона Урала отъ Европы. Только съ нижняго міоцена устанавливается континентальная связь между Европой и сѣверной Азіей и связь не только черезъ Россію но и черезъ Малую Азію. Міоценовая и пліоценовая прѣсноводныя фауны Россіи еще можно сказать почти неизвѣстны и поэтому мы лишены возможности дѣлать какія-либо болѣе точныя заключенія.

Čelekenia nov. g.

Čelekenia Ivanovi n. sp.

Табл. III (I), рис. 8—15.

Маленькая, но относительно массивная килеватая раковинка о 5—6 оборотахъ, быстро возрастающихъ. Два верхнихъ изъ нихъ гладкіе, значительно выпуклые, на третьемъ появляется тупой киль, который на четвертомъ дѣлается рѣзкимъ и выступаетъ надъ поверхностью оборота. Киль этотъ развитъ болѣе или менѣе рѣзко. Можно различать три разновидности: у самой обыкновенной изъ нихъ, которую мы выбираемъ какъ типъ (рис. 11, 12, 14) онъ умѣренно выступаетъ и имѣетъ видъ толстаго шнура, у разновидности α (рис. 8—9) онъ значительнѣе разрастается вбокъ, составляя какъ бы продолженіе верхней части оборота и нависая слегка надъ нижней. Наоборотъ у разновидности β онъ приподнятъ кверху, составляя какъ бы продолженіе нижней части оборота и составляя край углубленной площадки—верхней части оборота.

Киль этотъ, какъ можно видѣть на разломанныхъ и вывѣтрившихся экземплярахъ представляетъ не только одно утолщеніе наружныхъ частей раковины, но скорѣе складку стѣнки раковины. Поэтому на вывѣтрившихся экземплярахъ киль нерѣдко расщепляется на двѣ пластинки.

Киль раздѣляетъ поверхность оборотовъ на двѣ части. Верхняя часть у типичныхъ формъ слегка поката къ килю и лишь у самаго киля замѣчается на ней легкое вдавленіе.

У разновидности α она покаче и вдавленіе у киля почти

неразвито, наоборотъ у разновидности β (рис. 10 и 15) верхняя часть оборота лежитъ въ плоскости перпендикулярной къ оси раковины, образуя прямой уголъ съ прилегающей частью нижней поверхности и бываетъ часто слегка углублена. На этой верхней площадкѣ иногда на хорошо сохранившихся экземплярахъ можно наблюдать тончайшія продольныя бороздки, изъ которыхъ самая явственная ограничиваетъ килевой шнуръ.

Нижняя часть оборотовъ спускается прямо внизъ и на всѣхъ оборотахъ, кромѣ нижняго, параллельна оси раковины. У типичныхъ формъ и у разновидности α можно наблюдать тоненькую бороздку у основанія киля, нерѣдко даже можно наблюдать подъ килемъ слабое вдавленіе.

На нижнемъ (послѣднемъ) оборотѣ у типичныхъ формъ и у разновидности β нижняя поверхность идетъ сначала внизъ, параллельно оси, а затѣмъ подгибается. У разновидности эта поверхность уже съ самаго начала подгибается, сначала слегка, а потомъ сильнѣе.

Послѣдній оборотъ вообще очень большой, длиннѣе всего остальнаго завитка. На его поверхности при извѣстномъ освѣщеніи выступаютъ плоскія, широкія ребрышки, раздѣленныя не очень правильными узенькими и не глубокими бороздочками.

Устье большое, въ общемъ пятиугольнаго очертанія. Наружная губа изогнутая, умѣренно выступающая впередъ. Околоустье довольно толстокрайнее, иногда утолщенное. Наружная губа образуетъ рѣзкій уголъ у киля и показываетъ здѣсь нерѣдко наклонность къ утолщенію. Въ послѣднемъ случаѣ соотвѣтствующая часть поверхности послѣдняго оборота представляетъ грубую ступенчатость, а часть киля зазубренность. Внизу околоустье представляетъ вытянутый носикъ. Внутренняя губа прилегаетъ къ послѣднему обороту, оставляя слабую, но явственную пупковую щель.

Размѣры (наибольшаго экземпляра): длина всей раковины—11 млм., ширина послѣдняго завитка—7 млм.

Мѣстонахожденіе: островъ Челекенъ, апшеронскія отложенія къ Ю. отъ Уруса, между Кизылтепе и Киркизылтепе, Ергошъ (на западномъ берегу Челекена).

Устанавливаемый нами новый родъ представляетъ извѣстное общее внѣшнее сходство съ нѣкоторыми мезозойскими формами, вродѣ рода Ampullina [1]). Разумѣется это лишь совершенно случайное сходство и притомъ сходство карлика съ великаномъ. Въ почти такомъ же смыслѣ можно говорить о сходствѣ съ нѣкоторыми килеватыми вивипарами, какъ напр. съ Vivipara oncophora Brus. Изъ мелкихъ прѣсноводныхъ и соленоватоводныхъ формъ надо обратить вниманіе на слѣдующія формы:

Pyrgula purpurina Andrus [2]) изъ меотическаго известняка Керчи весьма похожа по наружному облику на молодыхъ челекеній, однако меньше и устье у нея простое, безъ выступа наружной губы, отворота внизу и утолщеній въ верхнемъ углу. Однако очертаніе сходное и киль почти также расположенъ, какъ и у челекеній.

Другая мелкая форма, напоминающая челекенію, систематическое положеніе которой еще сомнительно, это

Hydrobia szegzardinensis Lör [3]). Опредѣленная сначала какъ Vivipara, она была позже отождествлена съ Hydrobia monotropida Brus., однимъ видомъ изъ интересной серіи мелкихъ гидробидъ, описанныхъ Брусиною подъ именами Hydrobia atropida, monotropida, ditropida и polytropida. Три послѣднихъ вида Брусина охотно желалъ бы причислить къ Pyrgula, однако существованіе лишеннаго киля вида (H. atropida) совершенно того же Melantho'образнаго габитуса какъ и Hydrobia monotropida поставило автора въ весьма затруднительное положеніе. Не рѣшившись создать новое родовое понятіе, онъ предпочелъ оставить всѣ формы въ родѣ Hydrobia.

Нельзя не обратить вниманія на то, что наша P. purpurina очень по виду сходна съ H. szegzardinensis однако не располагая экземплярами послѣдней, я могу только отмѣтить, что у первой киль выраженъ гораздо рѣзче и иначе, чѣмъ у послѣдней. Во всякомъ случаѣ и наша P. purpurina представляетъ melantho'образный габитусъ.

---

[1]) Stoliczka. Cretaceous Gasteropoda of S. India. pl. XXI, fig. 15.

[2]) Керченскій известнякъ и его фауна.

[3]) Faune fossile di Markuševec.

Въ многихъ отношеніяхъ наша Čelekenia напоминаетъ родъ Pyrgidium Tornouer.

Судя по описанію Pyrgidium Nodoti Tourn, данному Зандбергеромъ раковина, послѣдней толстостѣнная, верхній конецъ завитка гладкій и имѣется слабая пупковая щель, признаки, свойственные и нашей челекеніи. Число оборотовъ вообще и гладкихъ верхнихъ въ частности почти одно и то-же, а именно у Pyrgidium семь оборотовъ и изъ нихъ два верхнихъ гладкихъ, а у Čelekenia семь или восемь оборотовъ, изъ которыхъ два или три гладкіе. Килеватость Pyrgidium однако совершенно иного рода, чѣмъ у Čelekenia а именно киль проходитъ у перваго по срединѣ оборота. Края устья у Pyrgidium «слегка расширены, колумелларный край слегка расширенъ», а у старыхъ экземпляровъ «замѣчаются нѣсколько лежащихъ одинъ за другимъ устьевыхъ краевъ». Представляетъ-ли наружная губа подобный же изгибъ, какъ у Čelekenia, изъ діагнозы Зандбергера не видно: описанія же Турнуера у меня нѣтъ.

Однако П. Фишеръ разсматриваетъ Pyrgidium какъ подродъ Emmericia Brus. Этотъ же родъ представляетъ изгибъ наружной губы.

Въ свое время я думалъ, что Pyrgidium Nodoti и формы, описанныя подъ названіями: Hydrobia Escoffierae Tourn., Escoffierae Cap. non Tourn., congermana Font. слѣдуетъ соединить въ одну группу [1]). Позже Брусина [2]) выдѣлилъ три послѣдніе вида, присоединивъ къ нимъ еще одинъ въ особый родъ Saccoia съ видами S. oryza=Escoffierae Cap. non Tourn., Escoffierae Tourn., congermana Font. Fontannesi Cap. Что касается Pyrgidium, то Брусина считаетъ его типомъ особаго рода или подрода, не имѣющаго ничего общаго ни съ Hydrobia, ни съ Saccoia.

Что касается Saccoia, то и этотъ родъ представляетъ нѣкоторыя сходныя черты. Также мы видимъ укороченную б. ч. троховидную форму раковины, изогнутость наружной губы,

---

[1]) Керческій известнякъ и его фауна.

[2]) Saccoia, un nuovo genere di Gasteropodi terziari italofrancesi. Büll. Soc. Mal. Italiana. XVIII, p. 49.

утолщеніе или удвоеніе околоустья. Однако кили Saccoia имѣютъ иной характеръ и расположеніе. Ихъ обыкновенно два и при этомъ болѣе сильнымъ является нижній, расположенный на верхнихъ оборотахъ у нижней сутуры, а на послѣднемъ на границѣ основанія оборота. Кромѣ того киль становится иногда бугорчатымъ. По моему Hydrobia Fontannesi едва ли можно причислять къ Saccoia.

Несмотря на несходство внѣшняго облика нашъ родъ повидимому стоитъ въ ближайшемъ родствѣ съ Clessinia Dyb. [1]). Если лишить мысленно Čelekenia килей, то получимъ обликъ, близко подходящій къ облику Clessinia variabilis Eichw. или въ особенности нѣкоторыхъ видовъ апшеронскихъ и бакинскихъ пластовъ. Устье тоже у обоихъ родовъ похожее, есть изгибъ наружной губы, также отворотъ или носикъ на нижнемъ концѣ и пупковая щель, однако, положеніе отворота или носика нѣсколько иное у Clessinia, чѣмъ у Čelekenia, онъ лежитъ нѣсколько ближе къ пупковой щели и не такъ явственно развитъ. Кромѣ того, у Clessinia есть у верхняго угла на коллумеларномъ краѣ небольшая мозоль, отсутствующая у Čelekenia. Утолщеніе околоустья замѣчается у Clessinia гораздо чаще и въ болѣе сильной степени, чѣмъ у Čelekenia.

Résumé.

Streptocerella nov. g.

Streptocerella Sokolovi n. sp.

T. III (I) f. 1—7.

Klein, glatt, besitzt eine evolute Spirale, von 3 — 4 Windungen. Die erste Windung klein, fast kugelförmig, die Spirale löst sich schon auf dem ersten oder im Anfange der zweiten Windung ab. Die Spirale steigt rasch hinunten. Einzelne Windungen im Durchschnitt elliptisch mit der der Hauptaxe parallelen langen Axe. An der Grenze der Colummellarfläche der Windungen mit der übrigen Oberfläche befindet sich ein stumpfer Rand. Die äussere Fläche fällt steil nach unten. Windungen glatt, mit zarten Anwachsstreifen bedeckt. Mündung, erhalten an einem Exemplare, fast ganz rund (kurzelliptisch mit dem Axenverhältniss wie=18 : 25). Im Inneren am Mündungsrand eine schwache Verdickung, Mündungsrand scharf.

Das gröste Exemplar misst 11 mm. Es ist unvollständig, das ganze erreichte wahrscheinlich eine Länge von etwa 15 mm.

Loc.: Apscheron stufe, bei Baku (Cap Bailow und Cap Sych) und auf der Insel Celeken (Urus und Ergos).

Von den ähnlichen kleinen evoluten Formen unterscheidet sich Camptoceras Benson durch die nach links gewundene Spirale, Liobaikalia Dall durch die Lage der Axe bei den embryonalen Windungen, welche einen Winkel mit der Axe der ganzen Schnecke bildet. Nach dem Charakter der Spirale, steht die Liobaikalia der Gattung Baglivia Brus. nähe. Bei dieser evolvirt sich die Spirale viel langsamer und besteht bei den beschriebenen Arten aus mehreren Windungen, als bei Streptocerella. Nach der Charakter der Spirale steht unserer neuen Gattung am nächsten die Gattung Corymbina Buk. Nur sind die Corymbina-arten grösser, als Liobaikalien und Baglivien und etwas grösser, als Streptocerellen. Der Hauptunterschied besteht aber in der Form der Mündung, denn die Corymbina hat, wie Lymnaeiden, eine Schwiele, während die Mündung der Streptocerella ganz und scharf ist. Auch löst sich bei Corymbina nur der letzte Umgang, während die Spirale von Streptoeerella fast in allen Windungen losgelöst ist. Die Mündungform errinert am meisten an die Mündung von Baglivia sopronensis R. Hörn.

Die Aehnlichkeit zwischen den neogenen Baglivien und den jetzt lebenden Liobaikalien hat Anlass gegeben, sehr weitgehende Schlüsse von der Verwandschaft der Fauna des Baikalsees mit den sarmatischen nnd pontischen Faunen des östlichen Europa's zu ziehen. Der Verfasser gestattet sich einen Zweifel in einer solchen Verwandschaft zu äussern. Die Fauna des Baikalsee's enthält keine sarmatische oder pontisch-kaspische Elemente (die Verwandschaft der Baikalrobbe mit der Phoca caspia ist nicht mit Sicherheit nachgewiesen). Die «Relicten» der Baikalfauna weisen vielmehr auf nordische oder pacifische Verwandschaften (Lubomirskia). Einige dieser «Relicten» fordern überhaupt keine directen marinen Verbindungen, sie können nur als Convergenzerscheinungen betrachtet werden (Ancylodoris baikalensis etc.).

Der Reichthum der lacustrinen Faunen steht, wie es scheint, in einem directen Zusammenhang mit dem Alter des Seebeckens und theilweise mit seiner Grösse. Die europäischen Seen sind meistentheils sehr jung, postglacial, deshalb enthält ihre Fauna nur wenige eigenthümliche Arten. (Einige Unterschiede in der Fauna der grossen alpinen Seen von der Fauna der kleineren mitteleuropäischen Gewässern stellen eine Folge der Thierwanderungen bei dem Rücktritt des scandinavischen Inlandeises und der alpinen Gletscher. Vergleiche darüber die Auseinandersetzungen von Zschokke). Der Baikalsee

ist sehr alt, deshalb kann seine Fauna Reminiscenzen aus verschiedenen Epochen enthalten. Die lange Existenz gestattete verschiedenen Formen sich üppig zu entwickeln und in viele neue Arten sich zu spalten (Gammariden der Baikalfauna). Dieser Zerspaltung und der Bildung neuer Arten wirkte selbstverständlich auch die Grösse und die Tiefe des Baikalsee's bei, welche Umstände gewisse an die marine erinnernde Verhältnisse mit sich führen, was auch die Entstehung vieler sog. Relicten erklären konnte. Auch klimatische Veränderungen verursachten, ohne Zweifel, grosse Verschiebungen der zoogeographischen Zonen, welcher Umstand wahrscheinlich die Einwanderung der nordischen Cottiden in den Baikalsee erleichterte.

Čelekenia nov. g.

Čelekenia Ivanovi nov. sp.

T. III (I) f. 8—15.

Eine kleine, aber ziemlich massive Schnecke mit 5—6 ziemlich rasch wachsende Windungen. Zwei obere Windungen glatt, gewölbt, auf der dritten erscheint ein stumpfer Kiel, welcher auf zwei letzten Windungen scharf wird.

Dieser Kiel tritt bei manchen Varietäten nicht sehr hervor und hat die Gestalt eines Schnur, bei den anderen Exemplaren wird er höher und wächst seitwärts, indem er gewissermassen eine Fortsetzung des oberen Theiles der Windungen darstellt. Endlich bei einigen Exemplaren hebt er sich nach oben. Der Kiel trennt die Umgänge in zwei Theile. Der obere Theil ist bei den typischen Exemplaren gegen den Kiel schwach geneigt und neben dem Kiel eine schwache Vertiefung zeigt, diese Vertiefung ist bei der var. α ganz unentwickelt, wärend bei der var. β dieselbe stärker hervortritt. Bei dieser letzten Varietät bildet der Obertheil der Windung einen fast geraden Winkel mit der Schneckenaxe. Man kan auf demselben dünne Längsrippchen bemerken.

Der Untertheil der Windungen fällt fast vertical nach unten. Bei dem Typus und bei der var. β kann man unter dem Kiel ein dünne Furche und manchmal eine seichte Vertiefung beobachten. Der letzte Umgang ist grösser, als die ganze übrige Windung; auf seiner Oberfläche treten bei günstigen Beleuchtung sehr flache, breite Rippen. Die Mündung gross, undeutlich fünfeckig. Die Aussenlippe gebogen, mittelmässig nach vorne hervortretend. Die Peristom ziemlich dickrandig, manchmal stärker verdickt. Bei dem Kiel bildet die Aussenlippe einen scharfen Winkel und zeigt hier eine Neigung zur Verdoppellung. Unten stellt die Mündung einen

deutlichen Ausguss dar. Die Innenlippe lässt an der Naht Columellarspalte sehen.

Die grösste Exemplare erreichen eine Länge von 11 mm. und eine Breite von 7 mm.

Loc.: Apscheronstufe der Insel Čeleken (von Urus, Ergoš, zwischen Kysyltepe und Kirkisyltepe).

Eine Aehnlichkeit mit dieser interresanten Gasteropode stellen folgende Formen: Pyrgula purpurina Andrus, Hydrobia szegzardinensis Lör. (monotropida Brus.), Gattung Pyrgidium Tourn. Pyrgula purpurina ist kleiner und hat eine einfache Peristom, ebenso wie H. szegzardinensis, deren systematische Stellung noch zweifelhaft ist. Nach der Beschreibung von Sandberger hat die Gattung Pyrgidium sehr viele mit Čelekenia gemeinsame Meskmale: sie ist ziemlich dickwandig, hat eine schwache Columellarspalte und glatte obere Windung. Nun liegt der Kiel bei Pyrg. Nodoti Tourn. in der Mitte der Windungen, welche auf diese Weise in zwei symmetrische Theile getheilt werden. Die Mündungsränder bei Pyrgidium sind schwach ausgebreitet, ob aber eine Ausbiegung der Aussenlippe vorhanden ist, bleibt mir unbekannt. Wenn aber Pyrgidium wirklich nur eine Untergattung von Emmericia Brus. darstellt P. Fischer (V), dann soll eine solche Ausbiegung existiren.

Seinerzeit glaubte ich, dass Pyrg. Nodoti zu einer Formengruppe mit den als Hydrobia Escoffierae Tourn., Escoffierae Cap. und congermana beschriebenen Formen einer Gruppe gehört. Später hat Brusina die drei letzten Formen, sowie Hydr. Fontannesi Cap. als eine besondere Gattung Saccoia abgetrennt. Die Arten dieser Gattung stellen eine ganz andere Ornamentik dar. Am nächsten steht jedenfalls unsere Gattung zur Clessinia Dyb. Man kann sie als gekielte Clessinia betrachten. Nimmt man der Čelekenia den Kiel weg, so würde man eine Gestalt bekommen, welche Clessinia variabilis Eichw. oder einige noch nicht abgebildete Arten aus dem kaspischen Pliocän errinern würde. Die Mündung bei Clessinia und Čelekenia ist sehr ähnlich, hier und dort beobachtet man eine Ausbiegung der Aussenlippe, einen Ausguss und eine Columellauspalte; nur liegt der Ausguss bei Clessinia näher zur Colummelarspalte und ist nicht so deutlich. Auch besitzt Clessinia auf dem Innenrand im oberen Eck eine kleine Schwiele, welche der Čelekenia fehlt.

VI.

Борисъ Поповъ.

О южно-русскомъ рапакиви.

Съ четырьмя таблицами.

UEBER RAPAKIWI AUS SÜD-RUSSLAND

von

Boris Popoff.

Mit vier Tafeln.

Посвящается памяти
А. П. Большаковой.

Въ засѣданіи 5 янв. 1876 года отдѣленія Геологіи и Минералогіи С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей К. М. Феофилактовымъ было сдѣлано сообщеніе «О правильномъ сростаніи минераловъ группы полевыхъ шпатовъ» [1]), въ которомъ названный ученый, указавъ на существованіе въ Кіевской губ. гранитовой горной породы, на его взглядъ тождественной съ финляндскимъ рапакиви, обратилъ особенное вниманіе на срощенія натроваго полевого шпата съ калійнымъ, причемъ отмѣтилъ явленіе корообразнаго обростанія кристаллическихъ ядеръ калійнаго полевого шпата натровымъ, наблюдаемое въ нѣкоторыхъ гранитахъ Кіевской губ. и дѣйствительно весьма похожее на обростаніе ортоклазовыхъ вкрапленниковъ финляндскаго рапакиви олигоклазовыми скорлупками. Къ

---

[1]) Труды Спб. Общ. Естеств. т. VII 1876 стр. XLVIII.

сожалѣнію, сообщеніе К. М. Феофилактова осталось почти незамѣченнымъ и притомъ не только у насъ, но и въ Финляндіи, гдѣ вообще такъ живо интересуются всѣмъ, что только касается этой своеобразной горной породы и мы и по настоящее время не имѣетъ работы, которая занималась-бы болѣе подробнымъ описаніемъ южно-русскаго рапакиви и сравненіемъ этого гранита съ извѣстнымъ финляндскимъ рапакиви, сравненіемъ, которое одно только и можетъ окончательно рѣшить столь интересный вопросъ о степени сходства обѣихъ горныхъ породъ и безъ сомнѣнія могло-бы привести къ ряду новыхъ, пожалуй даже неожиданныхъ заключеній, конечно въ томъ только случаѣ, если-бы оно основывалось на изслѣдованіи горной породы на мѣстѣ ея выходовъ. Полное отсутствіе подробныхъ свѣдѣній о южно-русскомъ рапакиви и побуждаетъ меня опубликовать хотя-бы и краткіе и отрывочные результаты изслѣдованія нѣсколькихъ образцовъ южно-русскаго рапакиви, любезно мнѣ предоставленныхъ П. Я. Армашевскимъ, П. Н. Венюковымъ и В. Е. Тарасенко, тѣмъ болѣе, что я вынужденъ отложить на нѣкоторое время свой первоначальный планъ всесторонняго изученія южно-русскаго рапакиви.

Находящіеся въ моемъ распоряженіи образцы южно-русскаго рапакиви взяты изъ трехъ различныхъ мѣстъ, отстоящихъ другъ отъ друга на довольно значительномъ разстояніи, а именно изъ Корсуня (Кіев. губ.), Малина (Кіев. губ.) и Степановки (Волын. губ.) [1]) и соотвѣтственно этому болѣе или менѣе другъ отъ друга отличаются. Лучшіе образцы моей коллекціи (3 по числу) принадлежатъ типичному свѣтлому корсуньскому рапакиви [2]). Это даетъ мнѣ возможность разобрать

[1]) Послѣднее обстоятельство, т. е. нахожденіе рапакиви не только въ Кіевской, но и въ Волынской губ., и заставляетъ меня называть эту горную породу не кіевскимъ рапакиви, какъ ее первоначально назвалъ Феофилактовъ, а южно-русскимъ, каковое названіе, какъ болѣе общее, я считаю болѣе соотвѣтствующимъ громадной площади, по всей вѣроятности, занимаемой этимъ гранитомъ.

[2]) Я называю эту разность типичной, такъ какъ она ближе всего подходитъ къ той разновидности рапакиви, которая въ Финляндіи носитъ названіе типичной. Выдѣленіе этой разности, какъ типичной, необходимо уже по

эту разность особенно подробно, а потому я съ нея и начну свое описаніе.

Типичный корсуньскій рапакиви [1]) представляетъ собою порфиро-гранитовую, сѣровато-зеленаго цвѣта горную породу, состоящую изъ крупно-зернистой основной массы и большого количества порфировидныхъ выдѣленій, переполняющихъ послѣднюю.

Въ основной массѣ уже невооруженнымъ глазомъ можно различить крупныя зерна блѣдно-желтоватаго или сѣроватаго полевого шпата, кажущагося ортоклазомъ, кругловатыя зерна дымчатаго кварца, полисинтетически сдвойникованныя зерна сѣровато-зеленаго плагіоклаза, иногда красиваго почти изумруднаго цвѣта, большею частью неправильно ограниченныя зерна черной роговой обманки и наконецъ небольшее количество темно-коричневой или даже совершенно черной слюды.

Порфировидные вкрапленники состоятъ изъ того-же сѣроватаго, повидимому ортокластическаго полевого шпата, который встрѣчается и въ основной массѣ и въ большинствѣ случаевъ имѣютъ сильно округленную эллипсоидальную форму. Въ частности эксцентрицитеты эллипсоидовъ могутъ довольно сильно варіировать и на имѣющихся у меня образцахъ есть эллипсоидальные вкрапленники, какъ съ почти равными, такъ и съ сильно разнящимися осями.

Эти округлыя ортоклазовидныя выдѣленія въ громадномъ большинствѣ случаевъ окружены равномѣрными скорлупками сѣровато-зеленаго плагіоклаза, совершенно похожаго на плагіоклазъ основной массы и настолько тѣсно съ нимъ связаннаго, что въ большинствѣ случаевъ ихъ даже трудно отличить одинъ отъ другого. Ортоклазовидное вещество порфировидныхъ вкрапленниковъ, а отчасти и плагіоклазовое

тому, что, судя по небольшему осколку, присланному мнѣ В. Е. Тарасенко, въ области распространенія корсуньскаго рапакиви наблюдаются разности, довольно существенно отличающіяся отъ разновидности названной мною типичной.

[1]) Изъ имѣющихся у меня трехъ образцовъ корсуньскаго рапакиви, два лично собраны В. Е. Тарасенко, а третій взятъ П. Н. Венюковымъ изъ числа образцовъ коллекціи Геологическаго Кабинета Кіевскаго Университета.

ихъ скорлупокъ, засорено значительнымъ количествомъ микроскопическихъ включеній, среди которыхъ, при помощи лупы, можно отличить роговую обманку (она встрѣчается въ преобладающемъ количествѣ), плагіоклазъ, слюду и кварцъ (послѣдній въ незначительномъ количествѣ). Эти включенія иногда собираются въ ряды, располагающіеся болѣе или менѣе параллельно внѣшнимъ очертаніямъ самихъ выдѣленій, образуя тѣмъ самымъ нѣчто въ родѣ тѣхъ концентрическихъ зонъ включеній, которыя такъ прекрасно развиты въ нѣкоторыхъ разностяхъ финляндскаго рапакиви. Настоящихъ концентрическихъ зонъ мнѣ, однако, въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви найти не удалось, но я не сомнѣваюсь въ томъ, что онѣ въ дѣйствительности существуютъ, хотя-бы и не въ такомъ совершенномъ развитіи, какъ въ выборгскомъ рапакиви и что отсутствіе ихъ на моихъ образцахъ слѣдуетъ объяснить простой случайностью. Въ одномъ эллипсоидальномъ вкрапленникѣ, хранящемся въ моей коллекціи, нѣсколько плагіоклазовыхъ включеній, расположенныхъ въ концентрическій рядъ, настолько близко сходятся другъ съ другомъ, что напоминаютъ нѣсколько несовершенную, внутреннюю, плагіоклазовую зону, съ какими нерѣдко приходится встрѣчаться при изслѣдованіи выборгскаго рапакиви.

Помимо только что описанныхъ эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ, которые, по аналогіи съ такими-же образованіями въ финляндскомъ рапакиви, я назову типичными, въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви встрѣчаются, какъ и въ выборгскомъ, вкрапленники безъ плагіоклазовой оболочки. Послѣдніе могутъ быть не только округленными, но и совершенно правильными, ограненными кристаллами. Насколько можно судить по восьмиугольному сѣченію такого угловатаго выдѣленія съ весьма несовершенными концентрическими рядами включеній, эти послѣдніе нѣсколько отступаютъ отъ контура вкрапленника, тамъ гдѣ послѣдній образуетъ углы. Это явленіе мною неоднократно наблюдалось въ выборгскомъ рапакиви [1]).

Величина вкрапленниковъ съ плагіоклазомъ на моихъ

[1]) Сонѣ. Борисъ Поповъ. Эллипсоидальные вкрапленники финляндскаго гранита рапакиви. Труды Имп. Спб. Общ. Естеств. т. XXVII в. 5. стр. 11

образцахъ колеблется между 2 и 4 cm. длины и 1 и 3 cm. ширины, причемъ величина въ 3 cm. длины, при соотвѣтствующей ширинѣ въ 2 cm., кажется наиболѣе распространена. Вкрапленники безъ плагіоклазовой оболочки, какъ и въ выборгскомъ рапакиви, въ среднемъ нѣсколько больше вкрапленниковъ съ плагіоклазовыми оболочками и на моихъ образцахъ достигаютъ 5 cm. въ длину и 4 cm. въ ширину, но должно быть бываютъ и больше.-Каждый вкрапленникъ, не исключая и сильно округленныхъ, окруженныхъ плагіоклазовыми оболочками, представляетъ собою одно кристаллическое цѣлое, что лучше всего доказывается тѣмъ, что спайность по обоимъ главнымъ, присущимъ полевымъ шпатамъ, направленіямъ, на протяженіи всего вкрапленника, выражена совершенно одинаково и трещины спайности безъ всякаго существеннаго перерыва проходятъ черезъ все кристаллическое выдѣленіе.

Что касается распредѣленія различнаго рода вкрапленниковъ въ горной породѣ, то изъ моего матеріала только и можно вывести заключеніе, что и въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви мы встрѣчаемъ, въ одномъ и томъ-же кускѣ, такую-же пеструю смѣсь самыхъ разнородныхъ вкрапленниковъ, какъ и въ выборгскомъ рапакиви. Во всякомъ случаѣ, на одномъ изъ моихъ штуфовъ, по объему лишь немногимъ превосходящемъ 1 кубическій дециметръ, мы имѣемъ нѣсколько эллипсоидовъ съ плагіоклазовыми скорлупками, одинъ эллипсоидъ безъ плагіоклазовой оболочки и одинъ правильный, ограненный, въ разрѣзѣ восьмиугольный кристаллъ, не обросшій плагіоклазомъ.

При изслѣдованіи типичнаго корсуньскаго рапакиви подъ микроскопомъ, въ основной массѣ этой горной породы, кромѣ вышеуказанныхъ составныхъ частей, можно еще констатировать присутствіе апатита, циркона, флуорита, магнетита, хлорита и нѣкоторыхъ другихъ минераловъ.

Полевой шпатъ, опредѣленный Феофилактовымъ какъ ортоклазъ и дѣйствительно содержащій значительное количество калія, въ чемъ я убѣдился соотвѣтствующими микро-реакціями, подъ микроскопомъ однако не даетъ картины настоящаго ор-

токлаза. Въ оріентированныхъ разрѣзахъ параллельно базопинакоиду, мѣстами уже при среднихъ увеличеніяхъ, отчетливо выступаетъ рѣшетчатая структура, ничѣмъ не отличающаяся отъ характерной структуры микроклина. Рѣшетка образуется двумя группами мельчайшихъ двойниковыхъ пластинокъ, пересѣкающихся подъ прямымъ угломъ и соотвѣтственно расположенныхъ болѣе или менѣе параллельно макро- и брахидіагоналямъ. Такіе рѣшетчатые участки постепенно переходятъ въ участки, не имѣющіе рѣшетчатой структуры и кажущіеся однородными. Послѣдніе имѣютъ, то прямое или почти прямое погасаніе, то затемняются лишь тогда, когда ребро (001) : (010) образуетъ небольшой уголъ (до 5°) съ направленіемъ главнаго сѣченія поляризатора, и въ первомъ случаѣ могли бы быть приняты за ортоклазъ, если-бы не характерное пятнистое погасаніе, наблюдаемое въ нѣкоторыхъ микроклинахъ весьма мелкой структуры и выражающееся въ томъ, что затемнѣніе при легкихъ поворотахъ препарата, между скрещенными николями, то какъ-бы собирается въ опредѣленныя точки, то вновь изъ нихъ растекается: оно опредѣленно указываетъ, что мы здѣсь не имѣемъ дѣла съ настоящимъ ортоклазомъ. Одновременно съ весьма постепеннымъ переходомъ такихъ участковъ въ участки съ рѣшетчатой структурой и обратно съ переходомъ послѣднихъ въ первые, наблюдается столь-же постепенное измѣненіе угла затемнѣнія. Все это очень напоминаетъ явленія, замѣченныя Брёггеромъ [1]) въ микроклинѣ норвежскихъ микроклиновыхъ микропертитовъ.

Что касается погасанія участковъ микроклиноваго габитуса, то уголъ затемнѣнія [на грани (001) къ ребру (001) : (010)] отдѣльныхъ пластинокъ колеблется между 12° и 15°. При этомъ погасаніе въ 12°—13° замѣчается чаще всего, между тѣмъ какъ уголъ затемнѣнія въ 15° представляетъ собою рѣдкость. Толщина двойниковыхъ пластинокъ въ большинствѣ случаевъ настолько незначительна, что не поддается измѣренію и опредѣленіе угла погасанія съ достаточною точностью можетъ быть

[1]) W. C. Brögger. Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite. Zeitsch. f. Kryst u. Min Bd. XVI, p. 558—560.

произведено только надъ отдѣльными нѣсколько болѣе крупными участками, оптически кажущимися однородными, которые въ нѣкоторыхъ препаратахъ бываютъ довольно многочисленны. Контуры такихъ участковъ обыкновенно расплывчаты и они сами благодаря этому незамѣтно сливаются съ окружающимъ веществомъ. Кромѣ того, только въ рѣдкихъ случаяхъ, количество микроклиноваго вещества, затемняющагося какъ въ одну, такъ и въ другую сторону отъ плоскости главнаго сѣченія поляризатора, бываетъ одинаково. Чаще всего, большая часть калійнаго полевого шпата затемняется при поворотѣ въ какую-нибудь одну сторону отъ этой плоскости, между тѣмъ какъ при поворотѣ въ противоположную сторону погасаютъ только отдѣльные пластинки и участки.

Въ шлифахъ, изготовленныхъ параллельно брахипинакоиду, рѣшетчатой структуры, какъ и слѣдуетъ ожидать, не наблюдается. Вся масса, соотвѣтствующая калійному полевому шпату, кажется вполнѣ однородной и между скрещенными николями равномѣрно затемняется, когда ребро (001):(010) образуетъ съ главнымъ сѣченіемъ поляризатора уголъ отъ 4°30′—7°. Колебанія величины угла затемнѣнія въ этихъ предѣлахъ изрѣдка замѣчаются и въ одномъ и томъ-же разрѣзѣ, но переходы очень постепенны и обыкновенно довольно значительныя площади имѣютъ весьма близкіе углы затемнѣнія. Характерно, что въ разрѣзахъ параллельно (010) участки микроклиновидные ничѣмъ не отличаются отъ ортоклазовидныхъ и имѣютъ совершенно одинаковое затемнѣніе.

Приведенныхъ данныхъ, мнѣ кажется, вполнѣ достаточно, чтобы признать калійный полевой шпатъ типичнаго корсуньскаго рапакиви за обыкновенный микроклинъ. Уклоненія въ углахъ затемнѣнія, наблюдаемыя въ разрѣзахъ параллельно (001), прекрасно объясняются, согласно Мишель-Леви [1]) и Брёггеру [2]), съ одной стороны, неодинаковой величиной двойниковыхъ недѣлимыхъ, въ различныхъ мѣстахъ одного и того-же разрѣза, съ другой стороны, нарушеніемъ равновѣсія

[1]) A. Michel-Lévy et Alf. Lacroix. Les minéraux des roches. p. 84. Paris. 1888.

[2]) W. C. Brögger. l. c. p. 559—560.

въ соотношеніяхъ обѣихъ системъ мельчайшихъ двойниковыхъ пластинокъ и въ попеременномъ господствѣ пластинокъ то одной, то другой системы. По этой гипотезѣ, болѣе значительные участки микроклина, кажущіеся почти однородными, будутъ представлять собою именно такія мѣста, гдѣ одностороннее развитіе пластинокъ одной системы (направленіе погасанія опредѣляетъ которой), въ ущербъ другой, дошло до предѣла, т. е. до уменьшенія объема послѣднихъ до нуля [1]). Это будетъ имѣть мѣсто только въ центральныхъ частяхъ описанныхъ участковъ, имѣющихъ углы затемнѣнія нормальнаго микроклина; но по мѣрѣ постепеннаго уменьшенія угла погасанія, при переходѣ въ окружающую массу, столь-же постепенно будетъ измѣняться отношеніе пластинокъ первой системы къ пластинкамъ второй, въ пользу послѣднихъ, пока наконецъ не наступитъ преобладаніе пластинокъ второй системы надъ пластинками первой.

Въ пользу такого объясненія говорятъ также постепенныя измѣненія въ углахъ затемнѣнія, при переходахъ другъ къ другу отъ рядомъ лежащихъ участковъ съ противоположнымъ затемнѣніемъ: между ними всегда замѣчаются мѣста имѣющія прямое погасаніе. Послѣднее понятно не будетъ наблюдаться въ тѣхъ случаяхъ, когда соприкасающіеся участки микроклина будутъ погасать при поворотѣ столика микроскопа въ одинаковую сторону и различіе между ними будетъ заключаться лишь въ разной величинѣ угла затемнѣнія. Иногда одинаковое направленіе погасанія обще цѣлымъ частямъ препарата и это, конечно, есть результатъ повсемѣстнаго, но не одинаковаго господства какой-нибудь одной системы двойниковыхъ недѣлимыхъ. Нечего и говорить, что рѣшетчатая структура, зависящая исключительно отъ нарушенія равновѣсія въ развитіи субмикроскопическихъ пластинокъ, находящихся въ двойниковомъ поло-

[1]) Сравнительная рѣдкость угловъ затемнѣнія большихъ 13° и отсутствіе таковыхъ въ 15° 30', служатъ, однако, указаніемъ, что идеальный случай преобладающаго развитія однѣхъ пластинокъ, до полнаго вытѣсненія другихъ, не имѣетъ мѣста въ микроклинѣ типичнаго корсуньскаго рапакиви, и что слѣдовательно даже кажущіеся, на первый взглядъ, оптически однородными участки, въ дѣйствительности, состоятъ изъ группъ мельчайшихъ неравномѣрно развитыхъ двойниковъ.

женіи по альбитовому и периклиновому законамъ, должна сохраниться и въ подобныхъ случаяхъ.

Что касается нѣкотораго колебанія и нѣсколько анормальнаго увеличенія угла затемнѣнія на плоскости брахипинакоида, то оно быть можетъ зависитъ и отъ большей или меньшей мельчайшей микропертитовой пенетраціи альбитовымъ веществомъ. По крайней мѣрѣ, на моихъ препаратахъ, большіе углы затемнѣнія на плоскости (010) почти всегда были пріурочены къ мѣстамъ наиболѣе сильно микропертитово проросшимъ альбитомъ.

Во всякомъ случаѣ, всѣ эти неправильности не даютъ еще права предполагать въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви присутствіе еще какого-нибудь другого калій содержащаго полевого шпата, хотя-бы изъ группы натровыхъ микроклиновъ (анортоклазовъ Розенбуша). Химическій анализъ, произведенный надъ хорошо выдѣленнымъ чистымъ матеріаломъ, конечно значительно дополнилъ-бы данныя оптическаго анализа, но, къ сожалѣнію, весьма мелкое, мѣстами едва доступное микроскопическому изслѣдованію, срощеніе описываемаго полевого шпата съ альбитомъ дѣлаетъ успѣхъ подобной работы довольно сомнительнымъ. Во всякомъ случаѣ, имѣющійся у меня въ настоящее время матеріалъ я не считаю подходящимъ для предпріятія подобнаго изслѣдованія.

Микроклинъ типичнаго корсуньскаго рапакиви, помимо обыкновенныхъ базопинакоидальной и брахипинакоидальной спайностей, обладаетъ еще спайностью по одной изъ гемипризмъ, болѣе точно не опредѣлимой. Трещины, соотвѣтствующія этой спайности, которая на нѣкоторыхъ препаратахъ выражена вполнѣ отчетливо, образуютъ на базопинакоидѣ, съ трещинами брахипинакоидальной спайности, углы около 60°. Мѣстами есть болѣе или менѣе легкій намекъ на существованіе спайности и по противоположной гемипризмѣ, но трещины на базопинакоидѣ настолько коротки и волнисты, что не даютъ возможности сколько-нибудь точно измѣрить заключающійся между ними уголъ.

Какъ я уже имѣлъ случай упомянуть, микроклинъ въ значительной степени проросъ плагіоклазомъ. Судя по его

оптическимъ свойствамъ [углы погасанія къ ребру (001) : (010) на (001) = 3°—4°; на (010) = 15°—18°; свѣтопреломляемость во всѣхъ положеніяхъ меньше кварца (способъ Бекке [1])]. это альбитъ, быть можетъ, нѣсколько основного характера. Альбитъ сочетается съ микроклиномъ двоякимъ образомъ: въ видѣ настоящаго микропертита (микропертита Брёггера[2]), микро- и криптопертита Уссинга[3]) и въ видѣ мелкаго ленточнаго пертита [4]) (микропертита Брёггера и Уссинга).

При микропертитовомъ сроценіи, альбитъ является въ видѣ мелкихъ чечевицеобразныхъ, иногда почти таблицевидныхъ выдѣленій, расположенныхъ въ плоскости нѣкоторой крутой нижней макродіагональной гемидомы и нѣсколько вы-

---

[1]) F. Becke. Ueber d. Bestimmbarkeit d. Gesteinsgemengtheile etc. auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens. Sitzungsb. d. K. Akad. d. Wiss. Bd. CII p. 358—376. Wien. 1893.

[2]) W. C. Brögger. l. c.

[3]) N. V. Ussing. Mineralogisk-petrografiske Undersögelser af Grönlandske Nefelinsyeniter. Medd. om Grönl. 14. H. 1898. p. 43—60.

[4]) Рѣзкое морфологическое и генетическое различіе между, различными формами пертитоваго проростанія калійнаго полеваго шпата известково-натровымъ, заставляетъ меня болѣе фиксировать существующія названія. Собственно микропертитомъ я называю только въ высшей степени характерную форму проростанія мельчайшими, большею частью чечевичнообразными или плоско-веретенообразными, плагіоклазовыми тѣльцами и близкія къ ней формы проростанія, примѣромъ чего могутъ служить случаи, описанные мною въ настоящей работѣ подъ этимъ названіемъ. Сохраненіе названія «микропертитъ» именно за этой формой сроценія полевыхъ шпатовъ, мнѣ кажется, будетъ болѣе всего соотвѣтствовать смыслу данному этому термину Бекке, хотя послѣдній, какъ можно судить по рисункамъ 8 и 9 табл. II его работы «Die Gneissformation etc. des niederösterreichischen Waldviertels (Tscher. Mitth. Bd. 4. 1882), и не отдѣлялъ другъ отъ друга различныя формы микропертитоваго проростанія. Отъ микропертита въ моемъ смыслѣ, въ случаѣ необходимости, можно отдѣлять, подъ именемъ криптопертита, тѣ случаи, микропертитоваго проростанія, когда плагіоклазовыя тѣльца слишкомъ малы, чтобы быть отличимыми въ отдѣльности, но фактъ проростанія все-же несомнѣненъ, какъ это дѣлаетъ Уссингъ. За всѣми остальными случаями, не взирая на величину проростающихъ элементовъ, величину крайне непостоянную и не типичную, я оставляю названіе пертита, которому даю то или другое прилагательное, соотвѣтствующее его особенному типу; такъ напр. альбито-ортоклазовымъ resp. микроклиновымъ ленточнымъ пертитомъ я называю извѣстную форму проростанія калійнаго полевого шпата альбитовыми лентами, примѣръ которой также имѣется въ моей статьѣ.

тянутыхъ по направленію пересѣченія той-же макродомы съ брахипинакоидомъ. Что форма и расположеніе этихъ образованій именно таковы, доказывается картиною, которую онѣ представляютъ въ базо-и-брахипинакоидальныхъ разрѣзахъ. Въ шлифахъ параллельно (001) онѣ удлиненно овальной, на концахъ заостренной формы и своей длиной осью всегда располагаются параллельно макродіагонали. Въ разрѣзахъ параллельно (010), онѣ имѣютъ нѣсколько болѣе удлиненную форму и своей длинной осью располагаются по направленію, образующему съ трещинами базопинакоидальной спайности уголъ около 74° [1]). Такимъ образомъ, направленіе расположенія альбитовыхъ чечевицъ почти совпадаетъ съ направленіемъ извѣстной мурчисонитовой спайности (проходящей въ ортоклазѣ по Деклоазо параллельно ($\bar{7}01$), а по Брёггеру параллельно ($\bar{8}01$), которая однако какъ таковая на имѣющихся у меня образцахъ корсуньскаго микроклина отсутствуетъ. Оптическая, а слѣдовательно и кристаллографическая оріентировка вростковъ альбита совершенно совпадаетъ съ оріентировкой болѣе крупныхъ пертитовыхъ выдѣленій альбита, къ описанію которыхъ я скоро перейду.

Въ распредѣленіи альбитовыхъ чечевицъ въ микроклиновой массѣ я не нашелъ никакой особенной правильности. Только въ одномъ случаѣ, нѣсколько группъ болѣе крупныхъ альбитовыхъ чечевицъ отдаленно напоминаютъ расположеніе по призмѣ. Въ общемъ большая часть микроклина является пронизанной альбитомъ, но количество альбитовыхъ чечевицъ, приходящихся на одинаковые объемы микроклина, далеко не одинаково; не одинакова и ихъ величина. Мѣстами альбитовыя чечевички тѣсно скучиваются, мѣстами пріобрѣтаютъ необыкновенно большую величину. Въ обоихъ случаяхъ такія группы отчетливо выдѣ-

[1]) Что касается угловъ, измѣренныхъ мною въ оріентированныхъ шлифахъ, то замѣчу, что они въ различныхъ препаратахъ обыкновенно отличались другъ отъ друга на 1°—2°. Это зависитъ отъ невозможности приготовить препаратъ безусловно точно въ желаемомъ направленіи, такъ какъ многочисленныя, неравномѣрно расположенныя включенія, мѣшаютъ хорошо пришлифовывать пластинки полевого шпата, выбитыя параллельно плоскостямъ спайности. Приводимыя мною числа представляютъ среднее изъ многочисленныхъ наблюденій, произведенныхъ надъ различными препаратами.

ляются на фонѣ слабѣе альбитизованнаго микроклина. Что этотъ послѣдній однако большею частью тоже альбитизованъ, въ большей или меньшей степени, въ этомъ обыкновенно можно убѣдиться, примѣняя болѣе сильныя системы. Только очень рѣдко встрѣчаются мѣста, гдѣ присутствіе вростковъ альбита оптически не можетъ быть обнаружено.

Величина альбитовыхъ чечевицъ подвержена довольно значительнымъ колебаніямъ. Съ одной стороны, онѣ бываютъ настолько мелки, что не поддаются измѣренію и даже при самыхъ значительныхъ увеличеніяхъ выступаютъ лишь въ видѣ едва замѣтныхъ свѣтлыхъ полосокъ. Съ другой стороны, онѣ могутъ достигать 0,04 mm. длины и 0,008 mm. ширины, въ разрѣзахъ параллельно (001) и 0,07 mm. длины и 0,008 mm. ширины, въ разрѣзахъ параллельно (010), но эта величина, по крайней мѣрѣ, на моихъ препаратахъ, для нихъ уже является предѣльной. И форма альбитовыхъ чечевичекъ довольно измѣнчива: то онѣ представляютъ довольновыпуклыя эллипсоидальныя линзы съ заостреннымъ краемъ, то настолько плоски, что имѣютъ видъ болѣе или менѣе равномѣрныхъ пластинокъ, на которыхъ иногда мѣстами наблюдаются небольшія вздутія.

Обращаю вниманіе на то, что углы затемнѣнія этихъ мельчайшихъ микропертитовыхъ линзъ, на плоскости брахипинакоида, не всегда достигаютъ выше указанныхъ величинъ и въ извѣстныхъ случаяхъ не превышаютъ 9^0—10^0. Но то обстоятельство, что между чечевичками всегда находятся такія, углы затемнѣнія которыхъ вполнѣ соотвѣтствуютъ альбиту, а также то, что величина угла затемнѣнія находится въ извѣстномъ соотношеніи съ величиною самихъ чечевичекъ, въ томъ смыслѣ, что съ уменьшеніемъ послѣднихъ, какъ будто-бы, уменьшается и уголъ затемнѣнія, заставляетъ меня считать ихъ альбитовыми.

Уссингъ [1]), описывая подобныя образованія въ микроклинѣ газернскаго пегматита, признаетъ ихъ также альбитомъ и видитъ причину уклоненія отъ нормальной величины

[1]) A. Sauer u. N. V. Ussing. Ueber einfachen Mikroklin aus dem Pegmatit von Gasern unterhalb Meissen. Zeitschr. f. Kryst. u. Min. Bd. XVIII p. 197—198.

угла погасанія въ ничтожной толщинѣ самихъ образованій. Примѣры проростанія ортоклаза и микроклина вдоль плоскости орто-или макродомы именно альбитомъ можно найти и у Брёггера [1]), но углы, полученные имъ для пересѣченія этой грани съ (001) на (010), нѣсколько отличаются отъ полученныхъ Уссингомъ и мною. Впрочемъ въ другомъ случаѣ, Уссингъ [2]), при изслѣдованіи такихъ-же образованій, получилъ числа, совпадающія съ Брёггеровскими. Что касается полученныхъ мною величинъ, то я скорѣе склоненъ приписать не совсѣмъ полное совпаденіе ихъ съ Брёггеровскими данными недостаточно точной оріентировкѣ шлифовъ, чѣмъ видѣть въ этомъ поводъ, считать альбитовые вростки корсуньскаго микроклино-микропертита расположенными вдоль болѣе тупой гемидомы.

Кромѣ проростанія по макродомѣ, въ микроклиновомъ микропертитѣ типичнаго корсуньскаго рапакиви наблюдается еще микропертитовое проростаніе микроклина альбитомъ по плоскостямъ призмъ. Въ этомъ случаѣ, альбитовые вростки имѣютъ форму тончайшихъ пластинокъ или очень плоскихъ чечевичекъ, вытянутыхъ по направленію оси призмъ. Въ разрѣзахъ параллельно (001), онѣ только при значительныхъ увеличеніяхъ выдѣляются въ видѣ тончайшихъ, коротенькихъ черточекъ (0,0005—0,001 mm. ширины, 0,005—0,01 mm. длины), расположеноыхъ по преимуществу вы одномъ направленіи, образующемъ съ брахипинакоидальной спайностью уголъ около 60°. Мѣстами замѣчаются пластинки, расположенныя и въ противоположномъ, болѣе или менѣе соотвѣтствующемъ направленіи. Въ разрѣзахъ параллельно (010), такія-же тончайшія свѣтлыя черточки, но уже болѣе длинныя (до 0,07 mm.), образуютъ со спайностью параллельно (001) уголъ примѣрно въ 64°—65°. Затемнѣніе этихъ пластиночекъ совпадаетъ съ затемнѣніемъ близлежащихъ альбитовыхъ чечевицъ, съ которыми онѣ какъ-бы переплетаются, а потому, по всей вѣроятности, и онѣ также принадлежатъ альбиту.

---

[1]) W. C. Brögger. l. c. p. 524—560.

[2]) N. V. Ussing. Grönlandske Nefelinsyeniter. Medd. om Grönl. 14 H. 1898. p. 5—101.

Сростаясь съ микроклиномъ въ видѣ мелкаго ленточнаго пертита, альбитъ пронизываетъ микроклинъ въ видѣ, то болѣе широкихъ, то болѣе узкихъ, волнистыхъ, изорванныхъ лентъ, крайне неправильной формы. Онѣ своей широкой стороной располагаются только очень приблизительно въ двухъ плоскостяхъ, мало-мальски симметрично расположенныхъ по отношенію къ плоскости брахипинакоида и образующихъ между собою, на пересѣченіи съ плоскостью базопинакоида, тупой уголъ примѣрно въ 123°. Эти плоскости, по всей вѣроятности, соотвѣтствуютъ гранямъ призмъ. Повторяю, по всей вѣроятности, такъ какъ расположеніе альбитовыхъ лентъ вообще настолько неправильно и такъ несовершенно слѣдуетъ указанному правилу, что оно въ большинствѣ случаевъ лишь угадывается и только на нѣкоторыхъ исключительныхъ препаратахъ выясняется болѣе опредѣленно. Въ послѣднемъ случаѣ, альбитовыя ленты, въ шлифахъ параллельно безопинакоиду, выступаютъ въ видѣ двухъ системъ волнистыхъ и часто вѣтвящихся полосокъ, пересѣкающихся примѣрно подъ угломъ въ 117°—125° (Таб. IV (I), фиг. 1); въ шлифахъ-же параллельно брахипинакоиду, альбитъ выдѣляется въ видѣ болѣе или менѣе параллельныхъ, тоже волнистыхъ и вѣтвящихся полосокъ, общее направленіе которыхъ, съ базопинакоидальной спайностью, образуетъ примѣрно уголъ отъ 64°—67°. На большинствѣ препаратовъ однако этого не замѣчается, а альбитъ какъ въ базо- такъ и въ брахипинакоидальныхъ сѣченіяхъ, просто представляетъ весьма сложную сѣтку переплетающихся и анастомозирующихъ между собою полосокъ, съ той лишь разницею, что въ разрѣзахъ параллельно (001) въ расположеніи альбитовыхъ полосокъ наблюдаются два господствующихъ направленія, а въ разрѣзахъ параллельно (010) только одно. Въ косыхъ случайныхъ разрѣзахъ, альбитовыя ленты, расположенныя въ обоихъ указанныхъ направленіяхъ, иногда такъ сочетаются другъ съ другомъ, что на препаратѣ получается рядъ между собою болѣе или менѣе параллельныхъ зигзагообразныхъ или змѣевидныхъ полосокъ, общее направленіе которыхъ соотвѣтствуетъ линіи пересѣченія макропинакоида съ плоскостью препарата.

Картина сростанія альбита съ микроклиномъ еще усложняется нѣкоторой, хотя и слабо выраженной тенденціей альбитовыхъ лентъ къ расположенію въ направленіи, перпендикулярномъ къ грани (010) и образующемъ уголъ съ гранью (001). Отсутствіе подходящихъ разрѣзовъ, въ моихъ шлифахъ параллельно (010), не даетъ мнѣ возможности судить о положеніи этой плоскости, но она наврядъ-ли совпадаетъ съ доматической гранью, вдоль которой расположены микропертитовыя чечевицы.

Замѣчу кстати, что уясненіе закономѣрности въ ленточно-пертитовомъ срощеніи альбита съ микроклиномъ, до нѣкоторой степени, упрощается благодаря естественной пегментировкѣ альбитовыхъ лентъ мельчайшими выдѣленіями. Природа послѣднихъ, когда онѣ являются въ видѣ мельчайшихъ зернышекъ и чешуекъ, правда не можетъ быть опредѣлена съ достовѣрностью, но присутствіе постепенныхъ переходовъ отъ этихъ образованій къ листочкамъ болѣе значительныхъ размѣровъ, несомнѣнно принадлежащимъ мусковиту, дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ предположеніе, что многія изъ нихъ также принадлежатъ мусковиту.

Кромѣ чешуекъ и зернышекъ, опредѣленныхъ мною какъ мусковитъ, къ альбитовымъ лентамъ пріурочены еще другія мельчайшія включенія болѣе темнаго цвѣта, принадлежащія веществу, свѣтопреломляемость котораго значительно меньше альбитовой. Они имѣютъ очень темные контуры, отчего, по всей вѣроятности, при ихъ незначительной величинѣ, и зависитъ ихъ темная окраска, и при опусканіи трубы микроскопа свѣтовая полоска немедленно появляется на ихъ сторонѣ. Судя по ихъ общему габитусу, мнѣ кажется наиболѣе вѣроятнымъ, что они представляютъ включенія какой-нибудь жидкости. Быть можетъ, просто воды? По отношенію къ альбиту, они, какъ и включенія мусковита, какъ мы увидимъ дальше, безусловно вторичнаго происхожденія. Величина этихъ включеній, иногда нѣсколько вытянутыхъ, то по направленію макро—то, по направленію брахидіагонали, колеблется отъ 0,001 mm. до 0,006 mm. въ діаметрѣ. Включенія мусковита нѣсколько крупнѣе.

Плагіоклазъ пертитовыхъ лентъ проростающихъ микроклинъ, въ отличіе отъ плагіоклаза выше-описанныхъ, микро пертито-

выхъ чечевицъ, кристаллографически не является однороднымъ, а состоитъ изъ цѣлаго ряда мелкихъ недѣлимыхъ полисинтетически сдвойникованныхъ по альбитовому закону, въ чемъ можно убѣдиться при изслѣдованіи соотвѣтственныхъ оріентированныхъ разрѣзовъ, въ параллельно поляризованномъ свѣтѣ. Каждое изъ этихъ недѣлимыхъ, которыя въ разрѣзахъ параллельно (001) въ среднемъ достигаютъ 0,04—0,07 mm. длины и около 0,008 mm. ширины, находится въ закономѣрномъ срощеніи съ окружающимъ микроклиномъ, прежде всего выражающемся въ томъ, что грань брахипинакоида альбита совпадаетъ съ одноимянной гранью микроклина.

Во всѣхъ разрѣзахъ изъ макродіагональной зоны, трещины спайности по (010) безъ перерыва переходятъ изъ микроклина въ альбитъ и кромѣ того ихъ направленіе точь въ точь совпадаетъ съ направленіемъ полисинтетической штриховки альбита. Но и въ брахипинакоидальныхъ сѣченіяхъ трещины спайности по (001), переходя изъ микроклина въ альбитъ и изъ альбита обратно въ микроклинъ, не мѣняютъ своего направленія и въ предѣлахъ точности микроскопическихъ измѣреній остаются другъ другу параллельными; кромѣ того, въ достаточно тонкихъ препаратахъ, въ мѣстахъ перехода даже не замѣчается перерыва, а въ болѣе толстыхъ, лишь наблюдается какъ-бы нѣкоторое расширеніе или-же вообще легкое измѣненіе внѣшняго вида трещинъ. Изъ этого можно заключить, что при пертитовомъ срощеніи альбита съ микроклиномъ, наблюдаемомъ въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви, альбитъ имѣетъ общими съ микроклиномъ не только (010), но и ребро (010):(001). Что-же касается ребра, образуемаго пересѣченіемъ призмъ, которое въ иныхъ пертитовыхъ срощеніяхъ является общимъ обоимъ сростающимся минераламъ, то оно въ данномъ случаѣ, очевидно, не играетъ особенной роли.

Такимъ образомъ, нашъ случай скорѣе говоритъ въ пользу предположенія Деклоазо [1]), относи-

[1]) Des Cloizeaux. Mémoire sur l'existance etc. du Microcline. Ann. d. chim. et. d. phys. 1876. 5-me sér. 9, p. 446.

тельно закономѣрности въ пертитовыхъ сроще-ніяхъ, чѣмъ въ пользу нынѣ господствующаго Гергардовскаго [1]) воззрѣнія. Сами грани базопинакоида альбита и микроклина конечно совпадать не могутъ, и отъ этого несовпаденія, по всей вѣроятности, и зависитъ нѣкоторое измѣненіе во внѣшности трещинъ, при переходѣ изъ микроклина въ альбитъ, замѣчаемое въ нѣкоторыхъ препаратахъ. Если принять во вниманіе общее расположеніе альбитовыхъ лентъ (болѣе или менѣе параллельно гранямъ призмъ), то въ связи съ только что сказаннымъ станетъ понятнымъ, отчего въ разрѣзахъ, болѣе или менѣе перпендикулярныхъ къ вертикальной оси, направленіе двойниковой штриховки альбита (между скрещенными николями) всегда образуетъ нѣкоторый уголъ (въ отдѣльныхъ случаяхъ доходящій почти до 90°) съ направленіемъ альбитовыхъ полосокъ, придавая имъ поперечно-полосатый видъ.

Общая картина, получающаяся на подобныхъ разрѣзахъ, до извѣстной степени, напоминаетъ представленную Зауеромъ [2]) картину сростанія ортоклаза съ альбитомъ изъ гранита съ острова Сокорты, но объясненіе, данное имъ для этихъ образованій, окончательно не примѣнимо къ ленточному пертиту типичнаго корсуньскаго рапакиви. Присоединяясь къ мнѣнію Лемана [3]), относительно вторичнаго происхожденія альбита, Зауеръ однако, какъ извѣстно, видитъ причину поперечнаго расположенія двойниковыхъ недѣлимыхъ, по отношенію къ общему направленію альбитовыхъ лентъ, въ особенной наклонности альбита, къ образованію полисинтетическихъ двойниковъ по (010), въ связи съ закономѣрнымъ сростаніемъ ново-образующихся индивидовъ съ окружающимъ калійнымъ полевымъ шпатомъ. Въ нашемъ случаѣ, показанная мною наклонность альбитовыхъ лентъ, къ расположенію въ выше, указанныхъ

---

[1]) D. Gerhard. Ueber lamellare Verwachsung zweier Feldspaths-Species. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1862. Bd. XIV p. 152.

[2]) A. Sauer. Neubildung von Albit in granitischen Orthoklasen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XL 1888 p. 146—152.

[3]) J. Lehman. Jahresbericht d. Schles. Ges. f. Vaterl. Cult. 1885. Sitz. vom 11 Febr.

направленіяхъ, если и не всегда вполнѣ отчетлива, все-таки настолько очевидна, что не чувствуется необходимости прибѣгать къ подобному объясненію. Не въ пользу примѣнимости Зауеровской гипотезы къ настоящему случаю говоритъ и то обстоятельство, что въ корсуньскомъ микроклино-микропертитѣ толщина альбитовыхъ лентъ и ихъ количество не уменьшаются при переходѣ отъ периферіи къ центру микроклиноваго кристалла, чего однако слѣдовало-бы ожидать и что, судя по описанію Зауера, дѣйствительно имѣетъ мѣсто въ сокотранскомъ гранитѣ. Кромѣ того, непремѣнная связь альбитовыхъ лентъ съ внѣшней альбитовой оболочкой, устанавливаемая Зауеромъ, какъ мы увидимъ дальше, въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви вовсе не наблюдается.

Такое-же измѣненіе въ количественномъ отношеніи альбита къ микроклину, при переходѣ отъ переферіи къ центру, слѣдуетъ предполагать, допуская вмѣстѣ съ Уссингомъ [1]), что расположеніе альбитовыхъ лентъ опредѣляется направленіемъ, въ которомъ вытравляющіе растворы проникаютъ съ наибольшей быстротой. Вотъ почему и эта гипотеза, которая, замѣчу кстати, имѣетъ еще и тотъ недостатокъ, что для калійныхъ полевыхъ шпатовъ изъ различныхъ мѣстностей это направленіе будетъ неодинаковымъ (то призма, то макропинакоидъ), мнѣ кажется мало вѣроятной, въ особенности въ примѣненіи къ данному случаю.

Съ другой стороны, неоспоримое громадное внѣшнее сходство альбитовыхъ прослоекъ съ выполненными трещинами и нѣкоторое безусловное вліяніе, оказываемое болѣе крупными включеніями, какъ напр. зернами кварца, плагіоклаза и т. п., на ихъ направленіе и расположеніе, краснорѣчиво говорятъ въ пользу предположенія Лемана, что альбитовыя прослойки суть результатъ выполненія альбитомъ протокластическихъ (контракціонныхъ) трещинъ. Вліяніе включеній

---

[1]) N. V. Ussing. Grönlandske Nefelinsyeniter. Medd. om Grönl. 1898. p. 97.

сказывается, главнымъ образомъ, въ нѣкоторомъ отклоненіи альбитовыхъ лентъ отъ ихъ первоначальнаго направленія и въ появленіи боковыхъ вѣтокъ, направляющихся въ сторону включенія и какъ-бы старающихся стать болѣе или менѣе перпендикулярно къ его ограниченіямъ. Подобное вліяніе включенія кварца представлено на табл. IV (I) фиг. 2. То-же видно и на табл. V (II) фиг. 5 около с. Вотъ почему я, не принимая гипотезы Лемана въ ея цѣлости и безъ всякихъ оговорокъ, тѣмъ не менѣе, считаю болѣе чѣмъ вѣротнымъ, что образованіе альбитовыхъ лентъ въ микроклино-микропертитѣ типичнаго корсуньскаго рапакиви находилось въ прямой причинной зависимости отъ ряда нѣкогда существовавшихъ, нынѣ псевдоморфно выполненныхъ альбитомъ, трещинъ, общее направленіе которыхъ приблизительно соотвѣтствовало направленіямъ двухъ гемипризмъ.

Кромѣ вышеприведеннаго и того, что выяснится изъ дальнѣйшаго изложенія, я позволю себѣ привести еще одинъ фактъ, подтверждающій правильность подобнаго взгляда. Дѣло въ томъ, что въ нѣкоторыхъ препаратахъ можно даже найти слѣды подобныхъ древнихъ трещинъ. Въ однихъ случаяхъ онѣ представляютъ собою какъ бы продолженіе выклинивающихся альбитовыхъ лентъ, въ другихъ ихъ какъ-бы замѣщаютъ, такъ что напримѣръ въ базопинакоидальныхъ сѣченіяхъ мѣстами альбитовыя ленты наблюдаются только въ какомъ-нибудь опредѣленномъ направленіи, соотвѣтствующемъ гранямъ одной гемипризмы, между тѣмъ какъ въ симметрично противоположномъ направленіи замѣчается одна или нѣсколько соотвѣтствующихъ трещинъ. Такія древнія трещины хорошо отличимы отъ трещинъ недавняго происхожденія, какъ по ихъ болѣе неправильному волнистому ходу (трещины современной призматической спайности гораздо болѣе прямолинейны), такъ и по ихъ пигментировкѣ мельчайшими включеніями. Единственная мысль, которая пожалуй можетъ еще явиться, при взглядѣ на столь равномѣрное и постоянное срощеніе микроклина съ альбитомъ, это мысль о ихъ первичномъ, одновременномъ происхожденіи, но она въ деталяхъ не находитъ достаточной опоры. Къ тому-же

и другіе авторы, какъ Брёггеръ [1]) и Уссингъ [2]), описывали мелкіе ленточные пертиты вторичнаго происхожденія.

Указавъ на вѣроятную причину расположенія альбитовыхъ лентъ, мнѣ остается еще сказать кое-что о времени и ходѣ ихъ образованія. Считая альбитовыя ленты образовавшимися вдоль трещинъ, мы тѣмъ самымъ признаемъ, что онѣ образовались уже послѣ окончательнаго образованія микроклина. Но и помимо такого допущенія, фактъ вліянія включеній на расположеніе альбитыхъ лентъ уже самъ по себѣ говоритъ за то, что послѣднія образовались уже послѣ образованія включеній, а слѣдовательно, по всей вѣроятности, и самого микроклина, но изъ этого еще вовсе не слѣдуетъ, чтобы образованіе альбитовыхъ лентъ обязательно принадлежало самому недалекому прошлому корсуньской горной породы, или же, чтобы оно происходило еще и въ настоящее время, какъ это допускаетъ Зауеръ [3]), для микропертита сокотранскаго гранита. Напротивъ того, нѣкоторыя наблюденія скорѣе указываютъ на то, что образованіе альбитовыхъ лентъ, въ настоящее время уже закончено, или же, если и просходитъ, то происходитъ лишь въ очень ограниченныхъ размѣрахъ и крайне медленно. Прежде всего, слѣдуетъ замѣтить, что новообразованій альбита почти вовсе не замѣчается вдоль трещинъ болѣе рецентнаго происхожденія: всѣ онѣ обыкновенно выполнены хлоритовыми образованіями,—продуктами распада темныхъ минераловъ. Другое, не менѣе важное указаніе мы находимъ и въ расположеніи включеній въ альбитѣ и микроклинѣ. Я уже говорилъ, что включенія преимущественно пріурочены къ альбитовымъ лентамъ, образуя своего рода пигментъ. Прибавлю къ сказанному, что они въ своемъ расположеніи, главнымъ образомъ, слѣдуютъ границамъ соприкосновенія альбитовыхъ лентъ съ микроклиномъ [4]), располагаясь, однако, со стороны альбитоваго вещества (табл. IV (I), фиг. 3). Отсюда они проникаютъ внутрь

---

[1]) W. C. Brögger. l. c. p. 537 и 559.

[2]) N. V. Ussing. Grönladske Nefelinsyeniter etc. p. 94—98.

[3]) A. Sauer. l. c.

[4]) Такое-же наблюденіе сдѣлано и Уссингомъ. N. V. Ussing. Ueber einfachen Microclin etc. p. 198.

альбитовыхъ лентъ, скопляясь, главнымъ образомъ, вдоль границъ отдѣльныхъ двойниковыхъ недѣлимыхъ. Вотъ почему, въ разрѣзахъ изъ макродіагональной зоны, альбитовыя ленты являются пересѣченными поперекъ рядами включеній, располагающихся параллельно трищинамъ брахипинакоидальной спайности, между тѣмъ, какъ въ разрѣзахъ параллельно (010) они кажутся сплошь переполненными включеніями.

Не слѣдуетъ однако думать, чтобы включенія располагались въ альбитѣ только въ этихъ направленіяхъ. Они встрѣчаются и среди самихъ альбитовыхъ недѣлимыхъ и, въ болѣе узкихъ лентахъ, мѣстами ихъ даже переполняютъ, но въ указанныхъ направленіяхъ они все-таки значительно преобладаютъ. Въ наиболѣе широкихъ мѣстахъ альбитовыхъ лентъ, центральныя части альбита иногда являются почти совершенно чистыми, между тѣмъ какъ возлѣ самыхъ границъ скопляется довольно значительное количество включеній. Что касается граничащихъ частей микроклина, то и онѣ мѣстами бываютъ переполнены мельчайшими включеніями, опредѣлить которыя, въ виду ихъ крайне незначительной величины (не болѣе 0,001 mm. въ діаметрѣ), нѣтъ никакой возможности; но присутствіе этихъ включеній вдоль границъ микроклина далеко не обязательно, даже въ наиболѣе переполненныхъ включеніями мѣстахъ микроклинъ кажется свѣжѣе плагіоклаза. Здѣсь нѣтъ и намека на то окончательное помутнѣніе, которое, по свидѣтельству Зауера, въ сокотранскомъ гранитѣ, предшествуетъ альбитизаціи ортоклаза.

Итакъ, плагіоклазъ альбитовыхъ лентъ оказывается не свѣжѣе, а напротивъ того болѣе разрушеннымъ, чѣмъ микроклинъ. Продукты разрушенія, какъ и слѣдуетъ предполагать, скопляются вдоль границъ альбита съ микроклиномъ, гдѣ связь между частицами двухъ разнородныхъ веществъ должна быть гораздо меньшая, чѣмъ связь между частицами одного и того-же вещества, гдѣ, благодаря неодинаковой расширяемости альбита и микроклина, при температурныхъ колебаніяхъ, легко могутъ образоваться мельчайшія трещины и гдѣ, наконецъ, само явленіе соприкосновенія двухъ разнородныхъ веществъ должно способствовать процессамъ превращенія. Но изъ этого, въ свою очередь, можно сдѣлать выводъ, что граница альбита съ

микроклиномъ не представляетъ собою границы молодого альбита съ древнимъ микроклиномъ, а уже скорѣе границу довольно стараго, успѣвшаго нѣсколько вывѣтриться альбита съ довольно еще свѣжимъ микроклиномъ. А что вышеупомянутыя включенія, по всей вѣроятности, дѣйствительно суть продукты вывѣтриванія, а не произошли какимъ-нибудь другимъ путемъ, это со значительною вѣроятностью доказывается тѣмъ, что продукты вывѣтриванія, наблюдаемые во включенныхъ въ микроклинъ самостоятельныхъ кристаллахъ плагіоклаза, несомнѣнно образовавшихся либо до, либо одновременно съ микроклиномъ, почти ничѣмъ не отличаются отъ включеній альбитовыхъ лентъ (табл. V (II) фиг. 3) [1]).

Наконецъ, еще одно обстоятельство, тоже говорящее въ пользу сравнительно давняго образованія альбитовыхъ лентъ, заключается въ томъ, что онѣ располагаются параллельно гранямъ призмъ, т. е. въ направленіи, имѣющемъ въ настоящее время, въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви, только весьма подчиненное значеніе. Если вообще ставить образованіе альбитовыхъ лентъ въ зависимость отъ существованія трещинъ, то одновременно съ этимъ приходится признать, что въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви образованіе альбитовыхъ лентъ не могло быть всецѣло результатомъ современныхъ явленій, такъ какъ, въ послѣднемъ случаѣ, онѣ безъ всякаго сомнѣнія образовались-бы вдоль трещинъ гораздо болѣе совершенныхъ базо-и брахипинакоидальныхъ спайностей.

Мнѣ лично кажется наиболѣе вѣроятнымъ, что альбитовыя ленты образовались вдоль трещинъ, въ точности неизвѣстнаго, быть можетъ, контракціоннаго происхожденія, но несомнѣнно образовавшихся при условіяхъ, отличныхъ отъ тѣхъ, въ которыхъ полевой шпатъ типичнаго корсуньскаго рапакиви находится въ настоящее время. Образовались эти ленты, по всей вѣроятности, подъ вліяніемъ растворовъ (въ настоящее время въ рапакиви либо вовсе болѣе не дѣйствующихъ, либо дѣйствующихъ

[1]) Уссингъ, упоминая о подобныхъ образованіяхъ, тоже называетъ ихъ продуктами вывѣтриванія («Verwitterungserscheinung» N. V. Ussing. Ueber einfachen Microclin etc. p. 198.

со значительно ослабленной энергіей), циркулировавшихъ по капилярнымъ трещинамъ и притомъ, въ извѣстной степени, изъ нихъ же [1]); но не менѣе вѣроятно, что болѣе или менѣе значительную роль въ ихъ образованіи играли и альбитовые вростки первичнаго микропертита. На счетъ этихъ послѣднихъ, путемъ прямой перекристаллизаціи, шло, главнымъ образомъ, расширеніе альбитовыхъ лентъ, которыя какъ продуктъ выполненія трещинъ первоначально, конечно, не могли имѣть своей теперешней ширины.

Такое выдѣленіе альбита изъ первичнаго микроклино-микропертита только по внѣшней формѣ, но не по существу, должно было отличаться отъ расщепленія натроваго ортоклаза, на ортоклазъ и альбитъ, въ томъ видѣ, какъ оно, по предположенію Брёггера [2]), происходило при образованіи нѣкоторыхъ норвежскихъ микропертитовъ, тѣмъ болѣе, что, по мнѣнію этого ученаго, натровые ортоклазы представляютъ собою ничто иное, какъ мельчайшіе ортоклазовые криптопертиты. Въ пользу такого предположенія говоритъ, замѣчаемое мѣстами вдоль границъ альбитовыхъ лентъ, уменьшеніе какъ величины, такъ и количества микропертитовыхъ чечевичекъ и пластинокъ,— явленіе замѣченное, впрочемъ, и Уссингомъ [3]). Сравнительная малозначительность послѣдняго, однако, краснорѣчиво свидѣтельствуетъ, что однимъ только этимъ путемъ нельзя объяснить всецѣло образованія альбитовыхъ лентъ и обязательно необходимо допустить новообразованіе альбита, отчасти, какимъ нибудь постороннимъ путемъ.

Если допустить принятое мною толкованіе образованія альбитовыхъ лентъ, то станетъ понятнымъ, отчего ихъ дальнѣйшему

---

[1]) Шло-ли отложеніе альбита изъ растворовъ всецѣло на счетъ составныхъ частей послѣднихъ, или же растворы, своимъ содержаніемъ соединеній натрія, вызывали лишь превращеніе калійнаго полевого шпата въ натровый, какъ это допускаютъ Зауеръ (l. c.) и Брёггеръ (l. c. p. 167),—это вопросъ, который я пока оставляю открытымъ.

[2]) W. C. Brögger l. c. p. 357.

[3]) N. V. Ussing. Ueber einfachen Microclin etc. p. 197. 6-ая строка снизу.

разростанію, по всей вѣроятности, уже скоро послѣ ихъ возникновенія, былъ положенъ предѣлъ. Стоитъ только принять во вниманіе, что по мѣрѣ выполненія трещинъ альбитовымъ веществомъ, начавшимся, вѣроятно, вскорѣ послѣ ихъ образованія и по мѣрѣ ихъ разростанія, на мой взглядъ, происходившемъ уже почти исключительно на счетъ альбита близко лежащихъ микропертитовыхъ линзъ, величина и качество послѣднихъ должны были все болѣе и болѣе уменьшаться и притомъ вполнѣ постепенно, по мѣрѣ ихъ удаленія отъ поверхности наростанія альбитовыхъ лентъ. Понятно, что при такихъ условіяхъ, скорость наростанія альбитовыхъ лентъ должна была постепенно уменьшаться и что въ извѣстный моментъ она должна была дойти до нуля. Другими словами, толщина стѣнокъ, отдѣляющихъ поверхность наростанія альбита отъ ближайшихъ микропертитовыхъ частицъ, въ извѣстный моментъ, должна была стать предѣльной для переноса, внѣдряющимися растворами, альбитовыхъ частицъ. Съ другой стороны, уже само предположеніе о возможности расширенія альбитовыхъ лентъ требуетъ допущенія, что остающіяся послѣ альбита небольшія полости немедленно заполнялись микроклиномъ, постепенно отступавшимъ такимъ образомъ передъ наростающимъ альбитомъ. Образующаяся, такимъ образомъ, уже почти не содержащая альбита микроклиновая корка, въ свою очередь, могла значительно сократить предѣлъ вліянія проникающихъ растворовъ на распредѣленіе альбита.

И дѣйствительно, есть указанія на то, что одновременно съ перекристаллизаціей альбитовыхъ чечевичекъ въ болѣе крупныя единицы, шла подобная же перекристаллизація и микроклина. Дѣло въ томъ, что наблюдаемая въ базопинакоидальныхъ разрѣзахъ рѣшетчатая структура микроклина, страннымъ образомъ, является пріуроченной къ альбитовымъ лентамъ, окружая ихъ, мѣстами довольно равномѣрной, каймой (табл. IV (I) фиг. 4), между тѣмъ, какъ ортоклазовидные участки, отличающіеся болѣе или менѣе прямымъ погасаніемъ и отсутствіемъ рѣшетчатой структуры, всегда занимаютъ центральныя части между рядомъ лежащими альбитовыми лентами. Кажущіеся исключенія изъ этого весьма общаго и постояннаго пра-

вила представляютъ только тѣ препараты или же части препаратовъ, гдѣ альбитовыя ленты особенно скучены. Въ такихъ мѣстахъ, рѣшетчатая структура развита болѣе равномѣрно на всей площади, занятой калійнымъ полевымъ шпатомъ. Послѣднее зависитъ, однако, отъ того, что, облекающія альбитовыя ленты довольно широкія рѣшетчатыя каемки, при слишкомъ близкомъ расположеніи альбитовыхъ лентъ, сливаются въ одну общую массу. Однако, въ большинствѣ случаевъ связь между альбитовыми лентами и рѣшетчатыми участками микроклина настолько очевидна, что бросается въ глаза съ перваго же взгляда [1]).

Кромѣ только-что указанной закономѣрности, въ распредѣленіи ортоклазовидныхъ и микроклиновидныхъ участковъ, въ изслѣдуемомъ полевомъ шпатѣ какъ будто существуетъ еще извѣстная правильность и въ распредѣленіи двойниковыхъ пластинокъ по альбитовому и периклиновому законамъ, наблюдаемая въ шлифахъ параллельно (001). Къ сожалѣнію, недостаточная опредѣленность этой закономѣрности и незначительная величина самихъ образованій, а въ особенности неизбѣжная, при значительныхъ увеличеніяхъ, расплывчатость контуровъ не даютъ возможности, какъ слѣдуетъ быть, разобраться

---

[1]) Клокманъ, въ своей работѣ о гранитахъ Исполинскихъ горъ (F. Klockmann. Beitrag z. Kenntniss d. granitischen Gesteine d. Riesengebirges. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXXIV. p. 384—386), мимоходомъ указываетъ на какую-то связь въ появленіи микроклино-подобной рѣшетчатой структуры и альбитовыхъ лентъ. Къ сожалѣнію, недостаточная опредѣленность изложенія и неясность, а быть можетъ даже нѣкоторая неправильность въ изображеніи распредѣленія рѣшетчатой структуры, на приложенномъ рисункѣ, гдѣ послѣдняя сгруппирована какъ будто въ центрѣ участковъ калійнаго полевого шпата, заключенныхъ въ петляхъ сѣти альбитовыхъ лентъ, а не вдоль самыхъ границъ послѣднихъ, что, по всей вѣроятности, имѣетъ мѣсто и въ микроклинѣ описанныхъ имъ гранитовъ, лишаетъ меня возможности пользоваться этимъ указаніемъ. Что же касается теоретическихъ соображеній автора, какъ по поводу Малларовской гипотезы о минералогическомъ тождествѣ ортоклаза и микроклина, такъ и о происхожденіи альбитовыхъ лентъ, то они, будучи, съ одной стороны, основаны на недоразумѣніи (срав. I. H. Kloos. Beobachtungen an Orthoklas und Microclin. N. J. f. M. 1884. Bd. II p. 118) и являясь, съ другой, результатомъ полнѣйшаго непониманія извѣстной статьи Мишель-Леви, о возможной идентичности ортоклаза и микроклина, лишены, на мой взглядъ, всякаго научнаго интереса и значенія.

въ этомъ явленіи. Все что можно сказать объ этой правильности, это то, что вдоль границъ альбитовыхъ лентъ. направленіе которыхъ образуетъ сравнительно небольшой уголъ съ ребромъ (100):(001), двойники по периклиновому закону, главнымъ образомъ, господствуютъ около самихъ лентъ, между тѣмъ, какъ на самомъ незначительномъ разстояотъ нихъ, обыкновенно уже довольно значительно, преобладаютъ двойники по альбитовому закону; на границахъ болѣе косыхъ разрѣзовъ, направленіе которыхъ образуетъ съ ребромъ (100):(001) уголъ близкій къ 45°, обѣ системы двойниковъ обыкневенно развиты болѣе или менѣе равно. Замѣчательно, что лучше развитыя пластинки, или вѣрнѣе группы пластинокъ, по альбитовому и периклиновому законамъ, охотно попарно соединяются въ мѣстахъ соприкосновенія съ альбитомъ.

Не слѣдуетъ, однако, думать, чтобы въ этихъ участкахъ наилучше развитыхъ пластинокъ, соприкасающихся въ какой-либо точкѣ, непремѣнно господствовали недѣлимые (сдвойникованныя какъ по альбитовому закону, такъ и по периклиновому), погасающіе при поворотѣ препарата въ какую нибудь одну опредѣленную сторону. Наоборотъ, нерѣдко наблюдается, что пучекъ недѣлимыхъ по альбитовому закону, съ общимъ погасаніемъ на лѣво, соприкасается съ пучкомъ недѣлимыхъ по периклиновому закону, съ общимъ затемнѣніемъ на право. Для пучковъ недѣлимыхъ по альбитовому закону, сочетающихся, въ точкѣ соединенія, съ такими же пучками недѣлимыхъ по альбитовому закону, но обращенныхъ въ противоположную сторону отъ точки соединенія, погасаніе въ противоположныя стороны является даже общимъ правиломъ.

Такіе случаи подчасъ сильно напоминаютъ изображенія микроклиновой структуры, данныя Саберскимъ[1]), для иллюстраціи его гипотезы строенія рѣшетчатаго микроклина;

[1]) P. Sabersky. Mineralogisch-petrographische Untersuchung argentinischer Pegmatite etc. N. J. f. Min. und Geol. VII Beilage-Bd. 1891. p. 367—392.

но примѣняя достаточно сильныя системы, всегда можно убѣдиться, что отдѣльные участки, кажущіеся иногда почти однородными, при малыхъ увеличеніяхъ, при болѣе значительномъ увеличеніи, распадаются на безчисленное количество мельчайшихъ двойниковыхъ недѣлимыхъ, образующихъ одинъ общій пучекъ. Приходится либо допустить, что въ положеніи двойниковъ Roc-tourné находятся не отдѣльныя недѣлимыя, а цѣлые ихъ пучки, либо вовсе отвергнуть гипотезу Саберскаго.

Не зависитъ-ли указанная правильность въ распредѣленіи двойниковъ, по обоимъ господствующимъ законамъ, отъ того, что двойники микроклина, образуясь въ точкѣ возникновенія одинаково, какъ по альбитовому, такъ и по периклиновому законамъ, развиваются далѣе, главнымъ образомъ, въ направленіи, параллельномъ плоскости сростанія, соотвѣтствующей каждой изъ двухъ двойниковыхъ группъ, и притомъ разростаніе двойниковъ идетъ гораздо энергичнѣе, чѣмъ ихъ новообразованіе? Весьма значительная величина двойниковыхъ недѣлимыхъ параллельно плоскости сростанія, въ сравненіи съ ихъ ничтожнымъ поперечнымъ размѣромъ, даетъ полное право дѣлать подобное предположеніе. При такомъ допущеніи, было-бы понятно, отчего, въ томъ случаѣ, когда двойниковыя пластинки внзникаютъ на поверхности болѣе или менѣе параллельной одному изъ этихъ двухъ направленій, одна изъ обѣихъ группъ двойникоковыхъ пластинокъ, благодаря совпаденію направленій ея наилучшаго развитія, для различныхъ точекъ возникновенія, на нѣкоторомъ разстояніи отъ поверхности возникновенія, будетъ слабѣе выражена, чѣмъ другая группа пластинокъ, перпендикулярныхъ къ первымъ, между тѣмъ какъ вблизи этой поверхности должна преобладать первая группа. Прилагаемый рисунокъ уясняетъ сказанное.

Представимъ себѣ, что на линіи xy (рис. 1), обозначающей границу альбитовой ленты, образующей съ макродіагональю (принимаемъ ее параллельной строкамъ печати) уголъ близкій къ 45°, вдоль которой идетъ перекристаллизація микроклина, въ ея точкахъ a, b, c, d и т. д., представляющихъ точки возникновенія двойниковыхъ пучковъ, съ наиболѣе рѣзкимъ господствомъ пластинокъ той или другой системы недѣлимыхъ, находящихся въ двойниковомъ положеніи, одновременно возникнутъ пучки двойниковъ, какъ по альбитовому, такъ и по периклиновому законамъ и будутъ далѣе развиваться, главнымъ образомъ, въ направленіяхъ, параллельныхъ ихъ плоскостямъ сростанія. Не совпадая другъ съ другомъ, но перекрещиваясь, при своемъ дальнѣйшемъ развитіи, они есте-

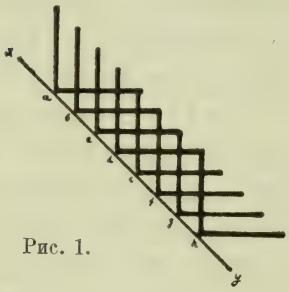


Рис. 1.

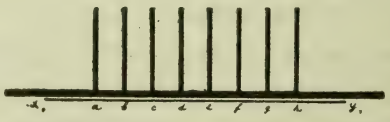


Рис. 2.

ственно дадутъ рѣшетку, схематическое изображеніе которой представлено на рисункѣ. Напротивъ того, образуясь въ такихъ же точкахъ a, b, c, d и т. д., но на линіи x_1y_1 (рис. 2), параллельной одному изъ направленій пересѣченія плоскостей сростанія двойниковъ съ плоскостью рисунка, двойниковые пучки, при ихъ дальнѣйшемъ развитіи, одинаковомъ съ предыдущемъ, уже не дадутъ болѣе картины рѣшетки, такъ какъ двойники по одному изъ законовъ, въ данномъ случаѣ по периклиновому, должны совпасть. Такъ какъ микроклиновая рѣшетка калійнаго полевого шпата корсуньскаго рапакиви въ высшей степени мелка, и представленная картина распредѣленія двойниковъ по альбитовому и периклиновому законамъ на фотографіяхъ не выступаетъ съ необходимой отчетливостью (сравни табл. IV (I), фиг. 5 и 6), то я, для уясненія самаго явленія, прилагаю фотографіи съ микроклина хребта Курладьве-

вудъ (Сальная Тундра) въ Лапландіи, демонстрирующія оба разобранныхъ случая. Фиг. 1, табл. V (II), передаетъ картину, схематически изображенную на рисункѣ 1, фиг. 2, табл. V (II)—случай представленный на рисункѣ 2.

Какъ въ данномъ, такъ и во всѣхъ другихъ случаяхъ объясненія особенностей микроклиновой структуры, въ настоящей моей работѣ, я исходилъ изъ предположенія, что рѣшетчатая структура есть результатъ двойникованія по альбитовому и периклиновому законамъ, не видя положительно никакой серьезной надобности, измѣнять уже довольно прочно установившемуся взгляду, который и по моему мнѣнію заслуживаетъ наибольшаго довѣрія. Но, быть можетъ, не лишнимъ будетъ замѣчаніе, что свойства рѣшетчатой структуры микроклина можно объяснить одинаково удобно и при допущеніи развитія двойниковъ только по одному альбитовому закону, и притомъ не прибѣгая даже къ гипотезѣ перекрещивающихся двойниковъ Саберскаго. Для этого достаточно допустить извѣстную наклонность, господствующихъ въ томъ или другомъ мѣстѣ двойниковыхъ пластинокъ той или другой системы, т. е. погасающихъ вправо или влѣво, къ распредѣленію ихъ рядами, параллельно макродіагонали. Такіе ряды, при значительномъ преобладаніи недѣлимыхъ одной системы надъ недѣлимыми другой, легко могли-бы вызвать впечатлѣніе двойниковъ съ плоскостью сростанія параллельной макродіагонали, какъ-бы симмулируя двойники по периклиновому закону. Передъ гипотезой Саберскаго данное объясненіе имѣло-бы то преимущество, что давало-бы возможность объяснить всѣ безъ исключенія детали микроклиновой структуры, наравнѣ съ теорій строенія микроклиновой рѣшетки изъ альбитовыхъ и периклиновыхъ двойниковъ, не измѣняя прочно обоснованнаго взгляда на сложеніе микроклина изъ мельчайшихъ еле видимыхъ двойниковыхъ единицъ. Принимая такое объясненіе, пришлось-бы, конечно, замѣнить предположеніе объ одновременномъ образованіи, въ точкѣ возникновенія, альбитовыхъ и периклиновыхъ двойниковъ и ихъ преобладающемъ развитіи, параллельно плоскостямъ сростанія, предположеніемъ о преобладающемъ развитіи однихъ только альбитовыхъ двойниковъ, параллельно плоскости сростанія,—съ одной стороны,

и о наклонности къ возникновенію и дальнѣйшему развитію двойниковыхъ рядовъ или цѣпей, по линіямъ параллельнымъ макро-оси и проходящимъ черезъ точку возникновенія,—съ другой стороны.

Еще одно обстоятельство, довольно опредѣленно указывающее на тѣсную связь между альбитовыми лентами и граничащимъ микроклиномъ, заключается въ томъ, что въ отдѣльныхъ случаяхъ замѣчается даже нѣкоторое прямое вліяніе альбита на оріентировку прилегающаго микроклина, выражающееся въ томъ, что на продолженіи отдѣльныхъ двойниковъ альбита, въ микроклиновомъ веществѣ изрѣдка наблюдаются небольшія однороднооріентированныя полоски болѣе или менѣе одинаковой ширины съ альбитовыми двойниками, погасающія, однако, обыкновенно (хотя и не всегда) въ противоположную сторону по отношенію къ прилегающимъ двойникамъ альбита. Такое явленіе можно наблюдать и на границѣ первичныхъ включеній плагіоклаза отличающихся довольно широкими двойниками; оно особенно отчетливо, когда на поверхности плагіоклазовыхъ включеній замѣчается новообразованіе альбита (табл. IV (I), фиг. 6).

Всматриваясь въ отдѣльные, расположенные вдоль границъ альбита, участки микроклина, имѣющіе мало-мальски одинаковое погасаніе, мы замѣчаемъ, что наименьшимъ погасаніемъ обыкновенно отличаются тѣ ихъ части, которыя дальше всего отстоятъ отъ альбита и что, по мѣрѣ приближенія къ послѣднему, уголъ затемнѣнія постепенно увеличивается (до 15°), одновременно съ чѣмъ не рѣдко съуживаются и сами участки, принимая благодаря этому вѣерообразный видъ. По объясненію Мишель-Леви и Брёггера, подобное измѣненіе, при переходѣ отъ глубже лежащихъ однородныхъ ортоклазовидныхъ участковъ къ границамъ альбитовыхъ лентъ, будетъ соотвѣтствовать постепенному увеличенію нарушенія равновѣсія въ развитіи обѣихъ системъ двойниковыхъ пластинокъ, по мѣрѣ приближенія къ альбиту. Какъ ни смотрѣть на причину этого явленія, несомнѣнно то, что появленіе микроклиновой полисинтетической двойниковой структуры, въ полевомъ шпатѣ типичнаго

корсуньскаго рапакиви, находится въ самой прямой причинной зависимости отъ существованія альбитовыхъ лентъ и представляетъ собою лишь одно изъ послѣдствій образованія послѣднихъ. Такой выводъ представляетъ не малый интересъ и въ томъ отношеніи, что даетъ право предполагать, что микроклиновыя рѣшетчатыя структуры, могущія, какъ въ нашемъ случаѣ, на первый взглядъ, казаться первичными, въ дѣйствительности, весьма часто могутъ быть вторичнаго происхожденія. Что въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви присутствіе плагіоклаза альбитовыхъ лентъ есть дѣйствительно одно изъ необходимыхъ условій образованія полисинтетической микроклиновой структуры, доказывается прежде всего отсутствіемъ этой структуры вдоль трещинъ, хотя бы и очень древняго происхожденія, но безусловно не содержащихъ альбита. Не появляется она также вдоль границъ калійнаго полевого шпата съ другими минералами, хотя-бы вдоль границъ кварцевыхъ, слюдяныхъ, роговообманковыхъ и другихъ включеній, гдѣ также имѣются подходящія условія для образованія мельчайшихъ трещинъ. Зато микроклиновая структура иногда наблюдается вокругъ особенно крупныхъ микропертитовыхъ линзъ и включеній плагіоклаза, причемъ послѣднія, какъ я указалъ выше, нерѣдко довольно опредѣленно вліяютъ на развитіе и распредѣленіе двойниковыхъ пластинокъ. Я уже указалъ на возможность образованія полисинтетической микроклиновой структуры вдоль границъ альбитовыхъ лентъ, подъ вліяніемъ перекристаллизаціонныхъ процессовъ альбита. Теперь я замѣчу, что считаю возможнымъ и вполнѣ самостоятельную перекристаллизацію калійнаго полевого шпата, при помощи циркулирующихъ растворовъ и при одномъ только оріентирующемъ вліяніи альбита. Но послѣднее могло играть и болѣе активную роль возбудителя перекристаллизаціи, вызывая и направляя перемѣщеніе молекулъ. Имѣемъ-ли мы здѣсь дѣло съ коренной перекристаллизаціей, или только съ частичнымъ разростаніемъ однихъ недѣлимыхъ на счетъ другихъ, это вопросъ, на который наврядъ-ли скоро

можно будетъ отвѣтить. Что касается предположенія, о возможности чисто-молекулярной перегруппировки микроклина, безъ участія растворовъ, то оно пожалуй менѣе всего допустимо.

Окончательное рѣшеніе затронутыхъ здѣсь интересныхъ вопросовъ, на основаніи сдѣланныхъ мною пока наблюденій, во всякомъ случаѣ невозможно. Оно и составляетъ отчасти цѣль моихъ настоящихъ и дальнѣйшихъ изслѣдованій. Какъ на одинъ изъ результатовъ послѣднихъ, позволю себѣ еще указать, что изученіе микроклиновъ изъ различныхъ мѣстонахожденій уже привело меня къ заключенію, что открытая мною въ калійномъ полевомъ шпатѣ корсуньскаго рапакиви несомнѣнная причинная связь, между рѣшетчатой структурой микроклина и пертитовымъ альбитомъ, не представляетъ исключительной привилегіи корсуньскаго или вообще южно-русскаго рапакиви, а является характерной особенностью весьма многихъ микроклиновъ и со временемъ, вѣроятно, будетъ установлена и для многихъ уже изслѣдованныхъ микроклиновъ, въ описаніяхъ которыхъ мы однако еще не встрѣчаемъ указаній на подобное явленіе [1]). Конечно, въ тѣхъ случаяхъ, когда микроклинизація первичнаго калійнаго полевого шпата уже дошла до полнаго вытѣсненія послѣдняго, установленіе этой связи можетъ быть настолько затруднено, что рѣшеніе вопроса о существованіи или несуществованіи ея можетъ оказаться невозможнымъ. Впрочемъ, умѣлое пользованіе результатами изслѣдованія, относительнаго распредѣленія двойниковъ по альбитовому и периклиновому законамъ, въ рѣшетчатыхъ микроклинахъ различнаго происхожденія, можетъ быть, и въ такихъ случаяхъ выведетъ изъ затрудненія.

Мнѣ кажется, что всего вышеприведеннаго достаточно,

---

[1]) Фактъ зависимости рѣшетчатой структуры микроклина отъ альбита важенъ еще и въ томъ отношеніи, что онъ, по крайней мѣрѣ для нашихъ случаевъ совершенно исключаетъ возможность примѣненія извѣстнаго толкованія происхожденія рѣшетчатой структуры Браунса (R. Brauns. Die optischen Anomalien der Krystalle. 1891. p. 135.

чтобы имѣть право высказать предположеніе, что калійный полевой шпатъ типичнаго корсуньскаго рапакиви, въ свое время, былъ оптически однороденъ и обладалъ свойствами настоящаго ортоклаза. И если допустить вѣрность толкованій Малляра [1]), Мишель-Леви [2]) и Брёггера и видѣть въ ортоклазѣ лишь крайне мелко, субмикроскопически сдвойникованный микроклинъ, въ которомъ обѣ системы двойниковыхъ пластинокъ развиты равномѣрно, то происшедшія въ калійномъ полевомъ шпатѣ типичнаго корсуньскаго рапакиви, подъ вліяніемъ альбитовыхъ лентъ, нарушенія будутъ заключаться, съ одной стороны, въ увеличеніи размѣровъ двойниковыхъ недѣлимыхъ, съ другой стороны, въ нарушеніи равновѣсія въ развитіи недѣлимыхъ обѣихъ системъ, находящихся въ двойниковомъ положеніи, и, наконецъ, въ неравномѣрномъ распредѣленіи двойниковъ по обоимъ законамъ. При такомъ представленіи, измѣненіе ортоклаза подъ вліяніемъ альбитовыхъ лентъ не будетъ, стало быть, измѣненіемъ его по существу, а будетъ лишь перегруппировкой его молекулъ, пріобрѣвшихъ подвижность, благодаря присутствовавшимъ растворамъ, и вновь построившихся уже въ зависимости отъ оріентирующаго вліянія альбитовыхъ двойниковъ. Возможность такого оріентирующаго вліянія альбита, на существованіе котораго, какъ показываетъ фиг. 6, табл. IV (I), имѣются даже прямыя указанія, мнѣ вовсе не кажется чѣмъ-либо мало вѣроятнымъ. Допускаемъ-же мы возможность оріентированнаго наростанія одного минерала на другомъ, хотя-бы наростанія плагіоклаза на ортоклазѣ или микроклинѣ. Оріентировка при молекулярныхъ перемѣщеніяхъ, на мой взглядъ, должна зависѣть отъ тѣхъ-же причинъ, какія вообще вызываютъ появленіе оріентированныхъ срощеній, а потому и результаты обоихъ

---

[1]) Er. Mallard. Explication des Phénomènes optiques anormaux etc. Dunot. Paris. 1877. p. 103.

[2]) A. Michel-Levy. Identité probable du microcline et de l'orthose. Bull. d. l. Soc. Min. d. France. T. II. 1879. p. 135—139.

процессовъ не должны существенно отличаться другъ отъ друга [1]).

Въ предыдущемъ, мнѣ уже нѣсколько разъ приходилось вскользь касаться вопроса о происхожденіи микропертитовыхъ линзъ и пластинокъ. Убѣжденіе въ ихъ первичномъ происхожденіи покоится, главнымъ образомъ, на общемъ характерѣ ихъ крайне интимнаго сочетанія съ микроклиномъ. Но кромѣ того, есть еще одно указаніе на ихъ весьма раннее происхожденіе, заключающееся въ томъ, что болѣе значительныя скопленія этихъ образованій, подобно постороннимъ включеніямъ, оказываютъ вліяніе на расположеніе альбитовыхъ лентъ, то отклоняя ихъ въ сторону, то вовсе ихъ прерывая. Такъ какъ альбитовыя ленты, по всей вѣроятности, обозначаютъ мѣста нѣкогда бывшихъ трещинъ, то весьма вѣроятно, что скопленія альбитовыхъ чечевицъ представляли нѣкоторое препятствіе распространенію этихъ трещинъ, а слѣдовательно существовали уже до ихъ образованія [2]). Къ тому-же, какъ Брёггеръ [3]), такъ и Уссингъ [4]), подробно изслѣдовавшіе совершенно подобныя-же образованія, единогласно признаютъ ихъ образованіями первичными, т. е. образовавшимися одновременно съ микроклиномъ. Правда, Брёггеръ первичнымъ считаетъ, главнымъ образомъ, альбитовые вростки, расположенные вдоль плоскости макродіагональной домы; но въ нашемъ случаѣ, нѣтъ никакого основанія считать альбитовыя пластиночки, расположенныя параллельно призмамъ, образовавшимися иначе, чѣмъ альбитовыя чечевички, проросшія

---

[1]) Conf. Б. А. Поповъ. О закономѣрномъ срощеніи альбита съ микроклиномъ изъ авгитоваго гранита съ подножья горы Чагве-Уайвъ. Тр. Имп. Спб. Общ. Ест. т. XXXII в. 1. Прот. № 3, стр. 54—55.

[2]) Это указываетъ, конечно, только на болѣе раннее образованіе микропертитовыхъ линзъ и пластинокъ, въ сравненіи съ пертитовыми лентами, но не предрѣшаетъ еще вопроса о первичности или вторичности этихъ образованій, по отношенію къ микроклину. Поэтому, я не считаю еще совершенно исключенной возможность ихъ вторичнаго образованія, хотя-бы путемъ распаденія первоначальнаго калійно-натроваго полевого шпата на микроклиномикропертитъ, хотя и не могъ-бы привести въ пользу такого взгляда ни одного существеннаго факта.

[3]) W. C. Brögger. l. c. p. 537.

[4]) N. V. Ussing. Grönlandske Nefelinsyeniter etc. p. 72—94.

микроклинъ вдоль плоскости домы. Объясняя происхожденіе альбитовыхъ лентъ, я обратилъ вниманіе на измѣненія, которыя могли претерпѣть микропертитовыя линзы и пластиночки, со времени ихъ образованія. Въ связи съ этимъ, естественно предположить, что микропертитовыя чечевички и пластиночки, въ свое время, должны были быть распредѣлены въ калійномъ полевомъ шпатѣ типичнаго корсуньскаго рапакиви гораздо болѣе равномѣрно, чѣмъ мы это видимъ въ настоящее время. Возможно далѣе, что исключительно крупная величина отдѣльныхъ чечевичекъ есть также только результатъ позднѣйшаго разростанія, на счетъ циркулировавшихъ растворовъ или такихъже рядомъ лежащихъ чечевичекъ и пластиночекъ [1]).

Оканчивая описаніе калійнаго полевого шпата типичнаго корсуньскаго рапакиви, мнѣ остается еще сказать нѣсколько словъ о встрѣчающихся въ немъ включеніяхъ. Кромѣ мельчайшихъ включеній, подробно описанныхъ на стр. 91, и микропертитовыхъ чечевичекъ и лентъ, которыя съ извѣстной натяжкой также можно было-бы считать включеніями, въ микроклинѣ наблюдаются включенія плагіоклаза, кварца, роговой обманки, слюды, апатита, циркона, флуорита и магнетита. Что касается послѣднихъ пяти минераловъ, то они, встрѣчаясь въ видѣ обыкновенно вполнѣ автоморфныхъ включеній, ничѣмъ не отличаются отъ такихъ-же автоморфныхъ зеренъ и кристалловъ, образуемыхъ ими въ основной массѣ и отдѣльно, а поэтому не требуютъ здѣсь особеннаго описанія. Кварцевыя включенія представляютъ собою либо болѣе или менѣе округленныя зерна, либо удлиненныя, иногда змѣевидныя ленточки, болѣе подробное описаніе которыхъ будетъ сдѣлано при описаніи вкрапленниковъ. Плагіоклазъ включеній, большею частью, въ значительной степени автоморфенъ, образуя отдѣльныя группы двойниковъ по альбитовому закону, ограниченія ко-

---

[1]) Указавъ на постоянное проростаніе микроклина альбитомъ, какъ въ формѣ микропертита, такъ и въ видѣ мелкаго ленточнаго перпита, я въ дальнѣйшемъ позволю себѣ называть калійный полевой шпатъ корсуньскаго рапакиви, для сокращенія, просто микроклиномъ, избѣгая длиннаго названія-ленточно-пертитовый микроклино-микропертитъ.

торыхъ нисколько не зависятъ отъ окружающаго микролина (табл. V (II) фиг. 3). По составу своему, онъ не вполнѣ однороденъ, а судя по угламъ затемнѣнія, въ своихъ наружныхъ частяхъ, представляетъ собой кислый олигоклазъ (уголъ затемнѣнія на (001) къ (001):(010) = $2^0 - 3^0$), между тѣмъ какъ центральныя части, погасая въ обратномъ направленіи подъ угломъ въ 0^0—$1^0 30'$, должно быть, принадлежатъ плагіоклазу, стоящему на рубежѣ между олигоклазомъ и андезиномъ. Это подтверждается и неодинаковой свѣтопреломляемостью внутреннихъ и наружныхъ частей, которая замѣтно больше для первыхъ. Отсутствіе параллельно погасающихъ разрѣзовъ, гдѣ бы кварцъ соприкасался съ центральными частями включеній, къ сожалѣнію, лишило меня возможности болѣе точно опредѣлить относительную свѣтопреломляемость наружныхъ и внутреннихъ частей, путемъ сравненія съ кварцемъ. Для наружныхъ же зонъ, она оказалась: въ параллельномъ положеніи—$\omega > \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$; въ перекрещенномъ—$\omega = \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$. Эта зональность, въ связи съ произвольнымъ положеніемъ по отношенію къ главнымъ кристаллографическимъ направленіямъ окружающаго микроклина, служитъ лучшимъ отличіемъ отъ плагіоклаза болѣе значительныхъ участковъ альбитовыхъ лентъ, съ которыми его иногда, при отсутствіи подходящихъ кварцевыхъ зеренъ, для сличенія свѣтопреломляемости, не трудно смѣшать (угломъ погасанія, въ виду большею частью неодинаковой оріентировки обоихъ плагіоклазовъ, обыкновенно нельзя пользоваться для сравненія) и является, въ тоже самое время, лучшимъ доказательствомъ его первичности. Впрочемъ иногда, въ мѣстахъ соприкосновенія съ альбитовыми лентами, и прямо виденъ перерывъ, зависящій, съ одной стороны, отъ разницы въ углахъ затемнѣнія, съ другой стороны, отъ разницы въ направленіяхъ плоскостей сростанія двойниковъ включеннаго плагіоклаза и двойниковъ альбитовыхъ лентъ, которые, однако, не рѣдко стараются непосредственно продолжать двойники плагіоклазоваго включенія (табл. IV (I) фиг. 6); въ другихъ случаяхъ, на одинъ двойникъ олигоклаза приходится и нѣсколько двойниковъ альбита. Нѣчто подобное мы видимъ на фиг. 1, табл. VII (IV), хотя, въ данномъ случаѣ, альбитъ обра-

зовался не на поверхности включенія, а на границѣ микроклиноваго ядра и скорлупы вкрапленника. Что касается ограниченій микроклина основной массы, то они большею частью зависятъ отъ всѣхъ граничащихъ минераловъ, не исключая и кварца. Это самый ксеноморфный изъ всѣхъ минераловъ типичнаго корсуньскаго рапакиви. Впрочемъ, если ксеноморфизмъ и является характерной чертою микроклина основной массы, то такая форма развитія для него все-таки не является обязательной. Почти во всякомъ препаратѣ можно найти одно или нѣсколько зеренъ (обыкновенно довольно крупныхъ) опредѣленно автоморфныхъ по отношенію къ кварцу. Такой случай представленъ на фиг. 4, табл. V (II).

Кварцъ типичнаго корсуньскаго рапакиви образуетъ кругловатыя зерна, до 5 mm. въ поперечникѣ, имѣющія изрѣдка очертанія, отдаленно напоминающія кристаллическія формы. Настоящихъ кристалловъ кварца однако всетаки не наблюдается, но тѣмъ не менѣе, онъ въ значительной степени автоморфенъ. Автоморфизмъ кварца, какъ это извѣстно и для финляндскаго рапакиви, выражается главнымъ образомъ въ томъ, что онъ, въ своихъ контурахъ, сравнительно мало зависитъ отъ окружающихъ минераловъ и во всякомъ случаѣ не является минераломъ, выполняющимъ пустоты между послѣдними. Что же касается микроклина основной массы, то его очертанія большею частью даже вполнѣ зависятъ отъ окружающихъ зеренъ кварца (таб. V (II) фиг. 5 и 6). По своимъ формамъ, мягкимъ контурамъ и своеобразнымъ углубленіямъ, кварцъ типичнаго корсуньскаго рапакиви часто очень напоминаетъ оплавленныя кварцевыя зерна порфировыхъ горныхъ породъ (табл. V (II) фиг. 6). Какъ включенія въ немъ встрѣчаются: кристаллы циркона и апатита, небольшія округленныя зернышки роговой обманки и, расположенныя широкими лентами, многочисленныя включенія жидкостей свѣтло-коричневато-фіолетоваго цвѣта, отъ которыхъ, безъ сомнѣнія, и зависитъ его дымчатый цвѣтъ. Величина этихъ послѣднихъ иногда бываетъ довольно значительна и колеблется между 0,001 и 0,015 mm. въ діаметрѣ. Когда они очень малы, они обыкновенно кругловатой или овальной формы, когда-же достигаютъ большихъ размѣровъ,

то перѣдко принимаютъ совершенно неправильныя, иногда вѣтвистыя очертанія. Большимъ распространеніемъ среди нихъ пользуется также форма дигексаэдра, которая мѣстами даже господствуетъ. Въ включеніяхъ, не пострадавшихъ во время шлифовки, всегда можно замѣтить довольно крупный газовый пузырекъ, иногда разростающійся до полнаго вытѣсненія жидкости. Такія включенія почти не отличимы отъ газовыхъ включеній, но всевозможные переходы дѣлаютъ вѣроятной ихъ идентичность съ включеніями жидкости. Въ шлифахъ, приготовленныхъ изъ одного образца, пузырекъ всегда неподвиженъ, въ шлифахъ изъ другихъ штуфовъ движется, хотя и медленно [1]).

Плагіоклазъ основной массы является въ видѣ полисинтетическихъ сростковъ, обыкновенно болѣе или менѣе неправильной формы, контуры которыхъ, однако, мѣстами не рѣдко опредѣляются гранями брахипинакоида и двухъ призмъ. Иногда къ нимъ присоединяется и одна изъ граней макродіагональной зоны. Грани почти всегда бываютъ выражены въ томъ случаѣ, когда сростки граничатъ съ кварцемъ. Будучи, такимъ образомъ, въ большинствѣ случаевъ автоморфнымъ по отношенію къ кварцу, плагіоклазъ, однако, почти всегда ксеноморфенъ въ своихъ ограниченіяхъ, если соприкасается съ остальными минералами, за исключеніемъ одного только микроклина основной массы. Двойники (шириною отъ 0,002—0,013 mm., въ разрѣзахъ параллельно макрооси) образованы почти исключительно по альбитовому закону и только сравнительно рѣдко наблюдаются группы пластинокъ, образованныхъ по периклиновому закону, да и тѣ часто пріурочены къ плагіо-

---

[1]) Для изслѣдованія степени подвижности газовыхъ пузырьковъ рекомендую слѣдующій способъ. Поставивъ микроскопъ въ наклонное положеніе, слѣдуетъ поворачивать столикъ, смотря по обстоятельствамъ, то болѣе быстро, то болѣе медленно. При этомъ, пузырекъ, благодаря своему меньшему удѣльному вѣсу, всегда будетъ стараться всплыть на поверхность жидкости. Этимъ путемъ можно иногда обнаружить подвижность пузырьковъ, и не обладающихъ самостоятельнымъ движеніемъ. Съ другой стороны, такой опытъ можетъ дать нѣкоторыя указанія на степень вязкости и удѣльный вѣсъ включенной жидкости. Неподвижные пузырьки жидкостныхъ включеній въ кварцѣ корсуньскаго рапакиви остаются неподвижными и при этихъ условіяхъ.

клазовымъ скорлупкамъ эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ, гдѣ, какъ увидимъ, двойники по этому закону встрѣчаются. Судя по относительной лучепреломляемости, въ сравненіи съ кварцемъ (въ параллельномъ положеніи—$\omega > \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$; въ перекрещенномъ—$\omega = \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$), и по угламъ погасанія (на (001) къ ребру (001) : (010)=1°30′—2°45′; на (010) къ тому-же ребру=9° – 11°30′), этотъ плагіоклазъ представляетъ собою олигоклазъ, хотя и не вполнѣ постояннаго состава. Здѣсь тоже наблюдается колебаніе въ величинѣ угла погасанія, въ связи съ нѣкоторой, хотя и болѣе слабо выраженной, зональностью, но оно не достигаетъ размѣровъ, указанныхъ мною при описаніи плагіоклазовыхъ включеній въ микроклинѣ. Обыкновенно оно ограничивается лишь нѣкоторымъ уменьшеніемъ угла затемнѣнія, при переходѣ отъ периферіи къ центру полисинтетическаго сростка, причемъ направленіе затемнѣнія остается на той-же сторонѣ. Что оно соотвѣтствуетъ направленію затемнѣнія олигоклаза видно изъ того, что оно не измѣняетъ своего знака въ мѣстахъ постепеннаго перехода въ альбитъ, который мѣстами тоненькой каемкой облекаетъ олигоклазовые сростки, совершенно также, какъ это было представлено при описаніи включеній плагіоклаза. Въ видѣ включеній, олигоклазъ содержитъ кристаллики апатита, циркона, магнетита, зерна флуорита, шестиугольныя таблички біотита, плоскія широкія пластиночки блѣдно-зеленаго хлорита (быть можетъ продуктъ видоизмѣненія біотита), листочки и аггрегаты мусковита и тѣ мельчайшія включенія, о которыхъ упоминалось при описаніи альбитовыхъ лентъ. Эти послѣднія, вмѣстѣ съ мусковитомъ, преимущественно скопляются въ центральныхъ частяхъ олигоклазовыхъ зеренъ, гдѣ вмѣстѣ съ этимъ двойниковое строеніе не рѣдко какъ-бы стушевывается; по всей вѣроятности, одно изъ явленій процессовъ вывѣтриванія [1]). Кромѣ того, вдоль многочисленныхъ неправильныхъ трещинъ, не рѣдко радіально расположенныхъ вокругъ вдающихся въ олигоклазъ зеренъ кварца, наблюдаются вторичныя отложенія хлоритоваго вещества.

---

[1]) Conf. I. Sederholm. Ueber eine archäische Sedimentformation etc. Bull d. l. Comm. Geol. d. l. Finl. № 6. 1899. p. 115.

Роговая обманка наблюдается въ зернахъ до 8 mm. въ діаметрѣ, съ неправильными, изорванными контурами, или-же въ болѣе или менѣе совершенныхъ кристаллахъ, длинною до одного сантиметра и шириною до 0,5 mm. На нихъ часто хорошо выражены грани (110) и (010). Другихъ граней изъ этой зоны я не замѣтилъ, но зато не рѣдко имѣются терминальныя грани, опредѣлить которыя, однако, не удалось съ достаточною достовѣрностью. Призматическая спайность (другой я не наблюдалъ) весьма совершенна; уголъ образуемый ея трещинами, въ моихъ препаратахъ, въ случайныхъ разрѣзахъ, примѣрно перпендикулярныхъ вертикальной оси, колеблется между 124° и 125°. Въ шлифахъ, роговая обманка, въ обыкновенномъ свѣтѣ имѣетъ оливковый цвѣтъ, когда разрѣзъ проходитъ поперекъ вертикальной оси и желтовато-зеленый, иногда съ легкимъ синеватымъ оттѣнкомъ, когда разрѣзъ изготовленъ параллельно той-же оси. Максимальные углы затемнѣнія, въ разрѣзахъ приблизительно параллельныхъ оси c, достигаютъ 20° — 24°. Въ нѣкоторыхъ сѣченіяхъ, подъ небольшимъ угломъ къ вертикальной оси, наблюдается выходъ обѣихъ оптическихъ осей, что уже указываетъ, что ближайшей къ оси c является вторая биссектриса. При изслѣдованіи выхода осей гипсовой пластинкой, по методу Ринне [1]), голубая окраска получается въ отрицательныхъ квадрантахъ, а потому $c : c = 20° — 24°$ (приблизительно). Плеохроизмъ слѣдующій: $\mathfrak{c}$ = синевато-зелено; $\mathfrak{b}$ = сѣровато-оливково; $\mathfrak{a}$ = желтовато-оливково. Схема лучепоглощенія: $\mathfrak{c} = \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Такая оптическая характеристика безспорно отвѣчаетъ большинству роговообманковыхъ зеренъ и кристалловъ, находящихся въ моихъ препаратахъ, въ удобныхъ для изслѣдованія разрѣзахъ. Но изслѣдуя разрѣзы параллельно c, въ параллельно поляризованномъ свѣтѣ, при помощи гипсовой пластинки, я въ отдѣльныхъ, хотя и рѣдкихъ, случаяхъ получалъ измѣненіе интерференціонной окраски, соотвѣтствующее скорѣе обратному положенію осей упругости, при которомъ ближайшая къ c не $\mathfrak{c}$ а $\mathfrak{a}$. Такъ какъ во всѣхъ нынѣ извѣстныхъ роговыхъ обманкахъ плоскость оптическихъ

[1]) F. Rinne. Notiz über die Bestimmung des Charakters der Doppelbrechnung etc. Centralbl. f. Min. Geol. u. Palaeont. 1901. p. 653—655.

осей совпадаетъ съ плоскостью симметріи, то, для объясненія подобныхъ случаевъ, пришлось бы допустить, что мы въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви имѣемъ дѣло не съ одной только описанной сейчасъ роговой обманкой, но съ двумя, изъ которыхъ вторая ближе всего подошла-бы къ арфведсониту, отличаясь отъ него, однако, нѣсколько своимъ плеохроизмомъ, тождественнымъ съ плеохроизмомъ первой роговой обманки. Замѣчу, что опредѣленіе относительной величины осей упругости, въ параллельно-поляризованномъ свѣтѣ, на минераллахъ, окрашенныхъ въ темный цвѣтъ и обладающихъ сильнымъ плеохроизмомъ, какъ извѣстно, рѣдко даетъ хорошіе результаты, а потому возможность ошибки, при такихъ изслѣдованіяхъ, никогда не исключена. Въ строеніи отдѣльныхъ зеренъ и кристалловъ роговой обманки не рѣдко замѣчается нѣкоторая неоднородность, выражающаяся въ постепенномъ измѣненіи нѣкоторыхъ отличительныхъ свойствъ, при переходѣ отъ центра къ периферіи, и напоминающая, въ грубой формѣ, зональное строеніе. Такъ, центральныя части иногда имѣютъ большій уголъ погасанія, чѣмъ наружнія; въ такихъ случаяхъ, обыкновенно и плеохроизмъ внутреннихъ частей нѣсколько иной. Это сказывается, главнымъ образомъ, въ нѣкоторомъ незначительномъ преобладаніи желтыхъ лучей, въ срединныхъ частяхъ зерна и въ соотвѣтственномъ господствѣ синихъ, въ периферическихъ. Одновременно съ этимъ замѣчается и нѣкоторое усиленіе абсорбціи въ наружныхъ частяхъ, лучше всего наблюдаемое, въ сѣченіяхъ поперекъ вертикальной оси, при прохожденіи лучей колеблющихся параллельно b.

Въ видѣ включеній, въ роговой обманкѣ встрѣчаются кристаллики апатита, циркона, зернышки магнетита и флуорита. Къ включеніямъ, въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова, могутъ быть отнесены также странныя образованія, представляющія особенный интересъ. Они представляютъ собою микропойкилопегматитовые [1]) сростки трехъ минераловъ,—роговой

[1]) Отсутствіе, въ современной минералогическо-петрографической номенклатурѣ, термина для обозначенія срощеній, стоящихъ на рубежѣ между настоящимъ пойкилитомъ, съ одной стороны, и настоящимъ пегматитомъ (письменной структуры), съ другой, и тѣмъ не менѣе не принадлежащихъ ни къ

обманки, кварца и флуорита, участвующихъ въ образованіи сростковъ въ количествахъ, соотвѣтствующихъ порядку ихъ перечисленія, причемъ роговой обманки больше всего. Насколько можно судить по микроскопическимъ сѣченіямъ, количественное отношеніе этихъ минераловъ другъ къ другу довольно постоянно. Контуры каждаго отдѣльнаго ихъ зернышка, общая форма которыхъ обыкновенно неправильно продолговатая, часто червеобразная, не исключая и зернышекъ роговой обманки, всегда болѣе или менѣе закруглены и мягки. Отсутствіе опредѣленныхъ кристаллографическихъ ограниченій, въ связи съ одинаковой зависимостью другъ отъ друга въ своихъ очертаніяхъ, самая характерная черта этихъ зеренъ. Къ роговой обманкѣ, кварцу и флуориту, присутствіе которыхъ въ сросткахъ обязательно, иногда, и притомъ не рѣдко, въ довольно значительномъ количествѣ, присоединяются апатитъ, цирконъ и магнетитъ, но они наблюдаются всегда въ своихъ обычныхъ, характерныхъ кристаллическихъ формахъ, а потому естественно предположить, что они не играли болѣе

тѣмъ, ни къ другимъ—заставляетъ меня выбрать подходящій терминъ. Признавая: пегматитами—не оріентированныя относительно другъ друга срощенія двухъ или болѣе минераловъ, отдѣльные участки которыхъ, на болѣе значительномъ пространствѣ, одинаково оріентированы и во внѣшнихъ ограниченіяхъ которыхъ замѣчается вполнѣ опредѣленная закономѣрность, пойкилитами-же—такія срощенія, въ которыхъ всѣ минералы, не будучи оріентированы другъ относительно друга, не оріентированы также одинаково, за исключеніемъ одного только изъ нихъ, въ различныхъ своихъ участкахъ, и кромѣ того не имѣютъ и внѣшняго закономѣрнаго ограниченія, я назову пойкило-пегматитами—срощенія не оріентированныхъ другъ относительно друга минераловъ, но одинаково оріентированныхъ (на нѣкоторомъ пространствѣ) въ близь лежащихъ участкахъ, которые однако не отличаются какой-либо закономѣрностью въ своихъ внѣшнихъ очертаніяхъ. Закономѣрныя-же срощенія нѣсколькихъ минераловъ я бы предложилъ называть вообще пертитами, вовсе не касаясь ихъ минералогическаго состава, если, помимо взаимной оріентировки, въ нихъ наблюдалась-бы извѣстная закономѣрность въ очертаніяхъ, а пойкило-пертитами, если-бы закономѣрности въ очертаніяхъ не замѣчалось. Для выраженія ихъ минералогическаго состава, слѣдовало-бы предпосылать словамъ пегматитъ, пойкилопегматитъ и т. д. названія участвующихъ въ срощеніяхъ минераловъ, въ порядкѣ ихъ относительнаго господства, начиная съ минерала встрѣчающагося въ наименьшемъ количествѣ. При микроскопической величинѣ отдѣльныхъ элементовъ срощенія, можно было бы еще, какъ это впрочемъ уже и дѣлается, присоединять

существенной роли въ образованіи сростковъ, кромѣ развѣ той, что служили механическими возбудителями кристаллизаціи, образующихся зеренъ трехъ вышепоименованныхъ минераловъ. Микро-пойкилопегматитовые сростки, чаще всего, наблюдаются въ центрѣ роговообманковыхъ кристалловъ (табл. VI (III), фиг. 1), но иногда ихъ можно встрѣтить также и отдѣльно и притомъ обыкновенно окруженными тонкой роговообманковой скорлупкой. Общее впечатлѣніе тогда такое, какъ будто уже начавшій образоваться роговообманковый кристаллъ внезапно былъ остановленъ въ своемъ дальнѣйшемъ ростѣ.

Происхожденіе описанныхъ пойкилопегматитовыхъ образованій мнѣ кажется довольно загадочнымъ. Вѣроятнѣе всего, что ихъ образованіе находилось въ прямой зависимости отъ возникновенія первыхъ роговообманковыхъ кристалловъ. Возможно, что кристаллизація роговой обманки, нарушая установившееся въ магматическомъ растворѣ равновѣсіе, вызывала одновременное выдѣленіе или кристаллизацію флуорита и кварца. То обстоятельство, что пойкилопегматитовые сростки встрѣчаются въ са-

---

слово микро. Такъ, за большинствомъ кварце-полевошпатовыхъ срощеній я сохранилъ бы названіе пегматита, добавляя однако каждый разъ кварце-ортоклазовый, кварце-микроклиновый, кварце-олигоклазовый и т. д., но и склюбилъ-бы отсюда случаи взаимно-оріентированнаго срощенія, подобныя описаннымъ Войчахомъ (G. Woitschach. Das Granitgebirge von Königshain etc. Abhandl. d. Naturf. Ges. Görlitz. Bd. 17, p. 168—170), для которыхъ, на мой взглядъ, названіе кварце-полевошпатоваго пертита было-бы гораздо болѣе подходящимъ; срощенія пироксена съ полевымъ шпатомъ, кварца съ турмалиномъ, описанныя Брёггеромъ (l. c. p. 153 примѣчаніе) и кварца съ микроклиномъ, указанныя Полѣновымъ (Массивныя горныя породы Витимскаго плоскогорья. Тр. Имп. Спб. Общ. Естеств. т. XXVII, вып. 5, стр. 376) моглибы служить примѣрами пойкилопегматита. Какъ на примѣръ пойкилопертита, я укажу на тотъ случай срощенія эгирина съ арфведсонитомъ, описанный Гакманомъ (W. Ramsay und W. Hackman. Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. Fennia 11, № 2, 1894, p. 127—128), когда оба минерала оріентированы другъ относительно друга. Расширеніе понятія «пертитъ» мнѣ кажется необходимымъ отчасти уже потому, что сохраненіе за закономѣрнымъ срощеніемъ разныхъ полевыхъ шпатовъ особаго названія ничѣмъ не оправдывается и логически требовало-бы установленія такого-же особаго названія и для каждаго другого подобнаго и достаточно постояннаго срощенія, напримѣръ, для срощенія діаллага съ бронзитомъ. О нѣкоторыхъ особенностяхъ, въ примѣненіи термина «пертитъ», къ срощеніямъ известково-натровыхъ полевыхъ шпатовъ съ калійными, мною уже говорено въ предыдущемъ.

момъ центрѣ роговообманковыхъ кристалловъ и притомъ, какъ кажется, въ болѣе древнихъ кристаллахъ (въ роговообманковыхъ зернахъ, лишенныхъ опредѣленныхъ кристаллографическихъ контуровъ, мнѣ ихъ почти не приходилось наблюдать), можетъ быть объяснено такимъ образомъ, что, при болѣе быстромъ первоначальномъ ростѣ кристалловъ, зависѣвшемъ, главнымъ образомъ, отъ предшествовавшаго ихъ выдѣленію пересыщенія магматическаго раствора ихъ веществомъ, равновѣсіе въ магмѣ, въ близи растущихъ кристалловъ, благодаря медленности диффузіи, могло нарушаться больше, чѣмъ при послѣдующемъ, болѣе медленномъ наростаніи, когда диффузіонныя явленія болѣе успѣшно могли противодѣйствовать наступленію моментовъ, обусловливавшихъ выдѣленіе двухъ вышеуказанныхъ минераловъ. Мнѣ кажется болѣе чѣмъ вѣроятнымъ, что одновременное выдѣленіе послѣднихъ (я въ данномъ случаѣ оставляю въ сторонѣ вопросъ о способѣ ихъ выдѣленія), въ одномъ и томъ же мѣстѣ (непремѣнное условіе образованія подобныхъ микро-пойкилопегматитовыхъ срощеній), должно было, въ значительной степени, препятствовать правильному образованію и росту молодого роговообманковаго кристалла и, при извѣстныхъ условіяхъ, могло даже совершенно пріостанавливать его дальнѣйшее развитіе. Такимъ образомъ, на мой взглядъ, могли произойти свободные микро-пойкилопегматитовые сростки, лежащіе въ рудиментарныхъ роговообманковыхъ кристаллахъ (въ видѣ неправильной формы ядеръ). Какъ-бы въ подтвержденіе сказанному, мы, вокругъ большинства такихъ свободнолежащихъ сростковъ, находимъ скопленія кварца, въ видѣ полныхъ или неполныхъ зонъ, тѣсно прилегающихъ къ срощенію, обыкновенно непосредственно соединенныхъ съ кварцемъ пойкилопегматитоваго срощенія и одинаково съ нимъ оріентированныхъ (табл. VI (III) фиг. 2). Къ явленіямъ, подобнымъ описанному, мнѣ еще разъ прійдется вернуться.

Роговая обманка образуетъ закономѣрныя срощенія съ біотитомъ (этотъ случай будетъ разобранъ нѣсколько ниже, при описаніи слюды) и съ другимъ роговообманковымъ минераломъ. Послѣдній является въ видѣ то волокнистыхъ, то болѣе компактныхъ массъ, въ послѣднемъ случаѣ, подъ микро-

скопомъ, совершенно прозрачныхъ и, въ обыкновенномъ свѣтѣ, мѣстами почти безцвѣтныхъ, мѣстами имѣющихъ едва замѣтный блѣдный синевато-сѣрый цвѣтъ, изрѣдка принимающій слабый желтоватый оттѣнокъ. Нѣкоторые разрѣзы, подъ небольшимъ угломъ къ длинной оси волоконъ, въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, даютъ выходъ обѣихъ оптическихъ осей, плоскость которыхъ параллельна длинной оси волоконъ. Изслѣдуя ихъ при помощи кварцеваго клина, мы получаемъ расхожденіе осевыхъ колецъ, когда колебанія обыкновеннаго луча кварца параллельны плоскости оптическихъ осей, и схожденіе лемнискатъ, когда плоскость оптическихъ осей параллельна плоскости поляризаціи того же луча. Другими словами, изслѣдуемый минералъ отрицателенъ, и ближе къ оси волоконъ въ немъ лежитъ ось наименьшей упругости свѣтоваго эфира; а такъ какъ, въ срощеніяхъ съ роговой обманкой, длинная ось волоконъ всегда совпадаетъ съ вертикальной осью роговой обманки, да и самъ минералъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, постепенно мѣняя свою окраску, совершенно незамѣтно переходитъ въ роговую обманку, то весьма вѣроятно, что длинная ось волоконъ соотвѣтствуетъ ихъ вертикальной оси, и слѣдовательно $c:c = 13^0—15^0$ (приблизительно), судя по максимальнымъ угламъ погасанія. Плеохроизмъ, хотя и слабъ, но тѣмъ не менѣе почти всегда замѣтенъ: лучи колеблющіеся параллельно c имѣютъ болѣе опредѣленный блѣдно-синевато-сѣрый цвѣтъ, а колеблющіеся въ направленіяхъ, перпендикулярныхъ къ c, нѣсколько болѣе коричневато-желтоватый оттѣнокъ. Сростаясь съ роговой обманкой въ указанномъ порядкѣ, этотъ минералъ, по своимъ оптическимъ свойствамъ, стоящій между тремолитомъ и актинолитомъ, или прямо мѣстами какъ-бы замѣщаетъ собою зеленую роговую обманку, участвуя иногда даже въ центральныхъ микро-пойкило-пегматитовыхъ срощеніяхъ, на ряду съ роговою обманкою, или же наростаетъ на роговообманковыхъ зернахъ и кристаллахъ, нерѣдко въ видѣ кистевидныхъ пучковъ и придатковъ, напоминающихъ образованія, описанныя Лане [1]) изъ мичи-

[1]) A. C. Lane. Amer. Journ. XXXIX, 1891, p. 359.

ганскихъ сіенитовъ. Только въ нашемъ случаѣ, оси упругости, ближайшія къ вертикальной оси, въ обоихъ сростающихся минералахъ, не разнородны, и при переходѣ отъ одного минерала къ другому изотропныхъ зонъ не наблюдается. Вблизи этого минерала, а также и въ немъ самомъ иногда наблюдаются скопленія магнетита, что могло бы дать поводъ, считать его вторичнымъ образованіемъ, образовавшимся изъ роговой обманки, съ выдѣленіемъ магнетита. Если такое предположеніе, съ одной стороны, и не можетъ быть серьезно оспариваемо, то все-же, съ другой стороны, весьма многое указываетъ на то, что минералъ этотъ образовался еще до окончательнаго затвердѣнія горной породы; такъ, напримѣръ, концы его волоконъ нерѣдко заключены въ автоморфный кварцъ первичнаго происхожденія. Приходится, слѣдовательно, либо допустить возможность его одновременной кристаллизаціи съ роговой обманкой, либо видѣть въ немъ продуктъ магматическаго воздѣйствія на роговую обманку. Послѣднее мнѣ кажется даже очень вѣроятнымъ. Суть этого процесса заключалась-бы въ извлеченіи изъ первоначальной роговой обманки желѣза, которое, вступая въ соединеніе съ кислородомъ, могло тутъ-же отлагаться въ видѣ магнетита. Оптическія свойства описаннаго минерала нисколько не противорѣчатъ подобному предположенію.

Слюда типичнаго корсуньскаго рапакиви представляетъ собой темный, въ обыкновенномъ свѣтѣ, коричневато-бурый біотитъ, образующій зерна и кристаллы, въ среднемъ, отъ 1 до 5 mm. въ діаметрѣ. Изъ кристаллическихъ граней, особенно характерны (001) и (010); кромѣ того, частое повтореніе угловъ въ 107°—108°, между трещинами базопинакоидальной спайности и одной изъ внѣшнихъ граней кристалловъ, въ разрѣзахъ перпендикулярныхъ спайности, указываетъ на присутствіе грани (112). Уголъ оптическихъ осей настолько малъ, что въ оріентированныхъ препаратахъ, изготовленныхъ параллельно (001), въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, наблюдается черный крестъ, въ большинствѣ случаевъ, только едва замѣтно раскрывающійся, при поворотахъ препарата. Соотвѣтственно этому, разрѣзы, въ указанномъ направленіи, почти изо-

тропны, и оси упругости b и c лишь мало разнятся между собою. Это сказывается на лучепоглощеніи, схема котораго $a < b \leqslant c$, и на плеохроизмѣ. Послѣдній нѣсколько колеблется и кажется колебанія эти находятся въ извѣстномъ обратномъ соотношеніи съ колебаніями общаго лучепоглощенія, причемъ усиленію плеохроизма, обыкновенно, соотвѣтствуетъ ослабленіе общей абсорбціи и наоборотъ; большею частью, a = соломенно-желто, b = каштаново-буро, c = каштаново-буро (чуть-чуть темнѣе, чѣмъ b). Иногда лучи, колеблющіеся перпендикулярно къ a, принимаютъ тровяно-зеленый цвѣтъ, между тѣмъ какъ колеблющіеся параллельно a не измѣняютъ своего цвѣта. Одновременно съ этимъ, равномѣрная абсорбція свѣтовыхъ лучей всѣхъ цвѣтовъ, колеблющихся параллельно b и c, въ значительной степени слабѣетъ. Это явленіе, которое сопровождается отложеніемъ магнетитовыхъ чечевицъ и табличекъ вдоль трещинъ спайности, по всей вѣроятности, находится въ прямой связи съ хлоритизаціей біотита, наблюдаемой въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви. Форма упомянутыхъ магнетитовыхъ образованій настолько характерна, что по ней, съ перваго же взгляда, можно отличить магнетитъ первичный отъ магнетита отложившагося въ слюдѣ, даже въ томъ случаѣ, если окружающая слюда совершенно уничтожена. Нахожденіе въ позеленѣвшихъ зернахъ и кристаллахъ слюды отдѣльныхъ небольшихъ участковъ, сохранившихъ плеохроизмъ и абсорбцію первоначальнаго коричневаго біотита, указываетъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло именно со вторичнымъ видоизмѣненіемъ, а не съ зеленою разностью слюды, чему, впрочемъ, оптическія свойства зеленаго слюдянаго минерала, сами по себѣ, отнюдь не противорѣчили-бы. Какъ включенія, въ біотитѣ встрѣчаются апатитъ, цирконъ, магнетитъ и флуоритъ; первые три въ своихъ обыкновенныхъ кристаллическихъ формахъ. Являясь, такимъ образомъ, за рѣдкими исключеніями, ксеноморфной по отношенію къ этимъ минераламъ, она, какъ и роговая обманка, по отношенію къ остальнымъ, не исключая, въ извѣстныхъ случаяхъ, и олигоклаза, большею частью автоморфна, хотя, правда, нерѣдко бываютъ случаи, когда слюда, а въ особенности роговая обманка, въ своихъ очер-

таніяхъ, вполнѣ зависятъ отъ прилегающихъ кристалловъ или зеренъ плагіоклаза, кварца и даже микроклина.

Описаніе слюды было-бы не полно, если-бы я не сказалъ нѣсколько словъ о весьма постоянномъ и крайне характерномъ, не только для обоихъ сростающихся минераловъ, но и для самой описываемой горной породы, срощеніи слюды съ роговой обманкой. Срощеніе это настолько постоянно, что прямо таки трудно найти мало-мальски большое зерно слюды или роговой обманки (я не говорю о мелкихъ кристалликахъ, иногда совершенно чистыхъ), не проросшее соотвѣтствующимъ минераломъ. Въ этихъ сросткахъ, къ которымъ пріурочена большая часть находящагося въ горной породѣ апатита и циркона, слюда своимъ базопинакоидомъ обыкновенно прилегаетъ къ призмѣ роговой обманки. Большею частью, слюда проростаетъ въ какомъ-нибудь одномъ направленіи, соотвѣтствующемъ одной изъ граней призмы, но бываютъ и случаи проростанія въ обоихъ направленіяхъ. Тогда слюда, въ поперечномъ сѣченіи, образуетъ сѣтку изъ пересѣкающихся, подъ угломъ примѣрно въ 124°, пластинокъ, между которыми лежитъ роговая обманка. Въ рѣдкихъ случаяхъ, (001) слюды сочетается съ (100) роговой обманки. Очень возможно, что сростаніе происходитъ еще и по другимъ законамъ, но опредѣлить ихъ мнѣ не удалось. Какъ слюду, такъ и роговую обманку, въ описанныхъ срощеніяхъ, я считаю первичными, одновременно кристаллизовавшимися, какъ по способу сростанія, такъ и по одинаковой, иногда весьма значительной, свѣжести обоихъ сросшихся минераловъ, а главнымъ образомъ по свойственному обоимъ минераламъ автоморфизму, по отношенію къ окружающимъ составнымъ частямъ породы. Когда роговая обманка и слюда болѣе сильно измѣнены, рѣшеніе вопроса о ихъ происхожденіи значительно затрудняется и легко прійти къ невѣрному заключенію. Что, впрочемъ, слюда, въ томъ или другомъ исключительномъ случаѣ, и здѣсь могла образоваться на счетъ роговой обманки, мнѣ кажется и возможнымъ и вѣроятнымъ.

Апатитъ встрѣчается въ видѣ характерныхъ безцвѣтныхъ, призматическихъ, часто сильно вытянутыхъ по вертикальной

оси, всегда автоморфныхъ индивидовъ, то очень мелкихъ, то болѣе крупныхъ, но рѣдко превосходящихъ длину въ 0,3 mm., при ширинѣ въ 0,08 mm. Въ виду такой сравнительно незначительной величины, они всегда включены въ окружающіе минералы, которые всѣ безъ исключенія содержатъ апатитовыя включенія, хотя и не въ одинаковомъ количествѣ. Достаточно ясно выраженныхъ терминальныхъ граней въ моихъ шлифахъ не имѣется. Въ однихъ случаяхъ, наблюдаются вполнѣ отчетливые кристаллическіе контуры, съ рѣзко выраженными ребрами, въ другихъ,—кристаллы округлены и какъ-бы оплавлены. Не рѣдко, такіе округленные индивиды собираются въ небольшія группы, совершенно сливаясь другъ съ другомъ. Послѣднее обстоятельство дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ, что ихъ округленность есть именно результатъ оплавленія. Странно, что кристаллы рѣзко огранепные, главнымъ образомъ, встрѣчаются какъ включенія въ роговой обманкѣ, слюдѣ и цирконѣ, между тѣмъ какъ въ остальныхъ минералахъ преобладаютъ оплавленные индивиды. Не зависитъ ли это обстоятельство отъ того, что кристаллы, включенные въ болѣе рано выдѣлившіеся минералы, были болѣе защищены отъ корродирующаго воздѣйствія окружающей магмы, чѣмъ свободно плавающіе въ ней недѣлимые? Въ центрѣ апатитовыхъ столбиковъ, не рѣдко, наблюдаются одно или нѣсколько длинныхъ, тонкихъ включеній темнаго цвѣта, сильно вытянутыхъ по направленію оси призмы, природа которыхъ не можетъ быть опредѣлена. Въ другихъ случаяхъ, въ центрѣ апатитовыхъ кристалликовъ можно замѣтить и болѣе крупныя включенія, несомнѣнно принадлежащія, въ однихъ случаяхъ, біотиту, въ другихъ, роговой обманкѣ, что доказывается не только оптическими свойствами этихъ включеній, но и прямой ихъ связью съ окружающими біотитомъ или роговою обманкою, съ которыми они одинаково оріентированы. Такое включеніе біотита представлено на фиг. 3 табл. VI (III). Отсутствіе обязательной связи съ окружающими темными минералами и иногда правильно-шестиугольные, соотвѣтствующіе очертаніямъ апатита, контуры этихъ включеній исключаютъ предположеніе о возможности ихъ образованія, путемъ выполненія коррозіонныхъ полостей. Вѣрнѣе всего, это

продуктъ одновременной кристаллизаціи апатита и слюды или роговой обманки,—въ своемъ родѣ, несовершенный пегматитовый сростокъ.

Цирконъ образуетъ, большею частью, весьма правильные, безцвѣтные или слегка голубоватые кристаллы, около 0,07 mm. ширины и 0,17 mm. длины, большею частью, представляющіе комбинацію (110) съ (111). Иногда къ этимъ формамъ присоединяется еще (100). Въ другихъ случаяхъ, послѣдняя форма является и одна, въ комбинаціи съ (111). Болѣе рѣдкихъ комбинацій мнѣ въ цирконахъ типичнаго корсуньскаго рапакиви не приходилось наблюдать. Цирконы не рѣдко обладаютъ прекраснымъ зональнымъ строеніемъ, особенно хорошо замѣтнымъ между скрещенными николями, по различной интерференціонной окраскѣ отдѣльныхъ зонъ. Центральныя части, частью обособляются даже въ особое ядро, неправильной формы, и иногда довольно рѣзко отличаются отъ окружающихъ наружныхъ зонъ по своимъ оптическимъ свойствамъ. Въ то время, какъ послѣднія, въ разрѣзахъ перпендикулярныхъ вертикальной оси, почти всегда анизотропны, центральныя ядра обыкновенно вполнѣ изотропны и, въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, даютъ превосходный интерференціонный крестъ. Расхожденія на гиперболы, не рѣдко наблюдаемаго въ цирконахъ, въ моихъ препаратахъ не замѣчалось. Но и по другимъ физическимъ свойствамъ, центральныя ядра цирконовъ должны отличаться довольно рѣзко отъ окружающихъ наружныхъ корокъ. Указаніемъ въ пользу этого служитъ то обстоятельство, что наружная корка цирконовыхъ кристалловъ подчасъ совершенно разбита трещинами, болѣе или менѣе перпендикулярно расположенными къ поверхности ядра, между тѣмъ какъ послѣднее совершенно лишено ихъ (табл. VI (III) фиг. 4). Я думаю, что наврядъ-ли будетъ ошибочнымъ предложеніе, что наружныя части цирконовыхъ кристалловъ растрескались во время остыванія, благодаря ихъ большей сжимаемости, быть можетъ, находящейся въ зависимости отъ нѣкоторой разницы въ химическомъ составѣ. Видѣть причину этого въ чрезмѣрно быстромъ охлажденіи, наврядъ-ли есть основаніе; во всякомъ случаѣ, этому противорѣчитъ вся структура горной

породы. Изъ включеній, цирконъ содержитъ только апатитъ и, изрѣдка, небольшія темныя включенія, быть можетъ, жидкости, являясь, въ тоже время, включеннымъ во всѣхъ остальныхъ минералахъ, кромѣ апатита. Слабое вліяніе на развитіе его ограненія оказываютъ, однако, въ отдѣльныхъ случаяхъ, магнетитъ и флуоритъ.

Флуоритъ наблюдается то въ видѣ неправильныхъ зеренъ, то въ видѣ вполнѣ отчетливо выраженныхъ кристалловъ (величина, какъ тѣхъ, такъ и другихъ, не превышаетъ 0,16 mm. въ діаметрѣ), большею частью нѣсколько округленныхъ (оплавленныхъ?). Послѣднее обстоятельство нѣсколько затрудняетъ опредѣленіе кристаллическихъ формъ, но тѣмъ не менѣе, въ двухъ случаяхъ, можно было констатировать присутствіе комбинаціи (111) съ (100). Въ разрѣзахъ, такіе кристаллы обыкновенно представляются восьмиугольными, причемъ идущія въ двухъ направленіяхъ трещины спайности, попеременно, параллельны четыремъ попарно противоположнымъ сторонамъ восьмиугольника (табл. VI (III), фиг. 5). Флуоритъ или совершенно безцвѣтенъ, или красно-фіолетоваго цвѣта. Пигментъ только изрѣдка распредѣленъ болѣе или менѣе равномѣрно; въ большинствѣ же случаевъ, онъ сконцентрированъ въ какомъ-нибудь одномъ мѣстѣ флуоритоваго кристалла или зерна, откуда окраска какъ-бы нѣсколько растекается во всѣ стороны, оставляя, однако, болѣе отдаленныя части кристалла, нерѣдко, совершенно неокрашенными, водяно-прозрачными. Характерно, что пигментъ особенно охотно стягивается вокругъ включеній. Подобный случай представленъ на фиг. 5 табл. VI (III): пигментъ сконцентрированъ вокругъ небольшого красно-бураго кристаллика рутила (?), сбоку вдающагося въ водяно-прозрачный кристаллъ флуорита. Изъ включеній, въ флуоритѣ только въ двухъ, трехъ случаяхъ найдены кристаллики апатита. Флуоритъ, котораго въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви мѣстами бываетъ весьма много, встрѣченъ мною въ микроклинѣ, плагіоклазѣ, слюдѣ и роговой обманкѣ; особенно постояненъ онъ въ микро-пойкилопегматитовыхъ сросткахъ, упомянутыхъ при описаніи роговой обманки.

Магнетитъ, какъ первичный минералъ, встрѣчается, какъ

и флуоритъ, въ зернахъ, отличающихся мягкими округленными контурами, или въ кристаллахъ, тоже не рѣдко какъ-бы нѣсколько оплавленныхъ. Послѣдніе обыкновенно сильно вытянуты въ какомъ-то опредѣленномъ направленіи, благодаря чему въ разрѣзахъ пріобрѣтаютъ призматическій или таблитчатый характеръ. Разобраться въ комбинаціяхъ мнѣ не удалось. По своей величинѣ, кристаллы обыкновенно гораздо незначительнѣе округленныхъ зеренъ, которыя не рѣдко достигаютъ 0,7 mm. въ діаметрѣ, между тѣмъ, какъ длина кристалловъ, только въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ, превосходитъ 0,3 mm., а ширина 0,12 mm. Какъ включенія, магнетитъ очень часто содержитъ столбики апатита, иногда въ значительномъ количествѣ; помимо того, онъ иногда обволакиваетъ кристаллики циркона, но въ видѣ настоящаго включенія, со всѣхъ сторонъ окруженнаго магнетитомъ, цикронъ мною все-таки не наблюдался въ описываемомъ минералѣ. Напротивъ того, въ одномъ случаѣ, кристалликъ магнетита, однимъ концомъ, былъ даже какъ-бы включенъ въ кристаллъ циркона. Магнетитъ, главнымъ образомъ, пріуроченъ къ скопленіямъ слюды и роговой обманки, хотя, въ видѣ отдѣльныхъ кристалликовъ, его можно найти и въ микроклинѣ и въ олигоклазѣ. Магнетитъ вторичнаго происхожденія мною уже былъ указанъ, при описаніи слюды.

Хлоритъ, въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви, только изрѣдка наблюдается въ видѣ болѣе крупныхъ скопленій, но тѣмъ не менѣе онъ пользуется въ этой горной породѣ довольно значительнымъ распространеніемъ, выполняя, вмѣстѣ съ мусковитомъ и желѣзными окислами, многочисленныя мелкія трещины, пронизывающія этотъ гранитъ. Онъ является продуктомъ распаденія, главнымъ образомъ, біотита. Его грязно-зеленый цвѣтъ, по всей вѣроятности, придаетъ типичному корсуньскому рапакиви его зеленоватый оттѣнокъ.

Кромѣ описанныхъ минераловъ, въ большемъ или меньшемъ количествѣ, находимыхъ почти во всякомъ шлифѣ, въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви, мною встрѣчены, въ видѣ отдѣльныхъ экземпляровъ, еще слѣдующіе минералы, не играющіе, однако, никакой роли въ составѣ горной породы: рутилъ,

въ двухъ, трехъ мелкихъ кристаллическихъ осколкахъ; кальцитъ, въ видѣ нѣсколькихъ небольшихъ скопленій, очевидно вторичнаго происхожденія; мельчайшіе сферолитовые аггрегаты ярко зеленаго малахитоваго цвѣта, состоящіе изъ тончайшихъ волоконъ, длинная ось которыхъ соотвѣтствуетъ направленію наибольшей упругости свѣтового эфира (между скрещенными николями отчетливо выступаетъ характерный черный крестъ сферолитовыхъ образованій; найдены только въ одномъ шлифѣ, на мѣстѣ какого-то совершенно разрушившагося и измѣнившагося, до неузнаваемости, минерала); и наконецъ, въ одномъ случаѣ, прозрачный, почти безцвѣтный минералъ, сильно преломляющій свѣтъ, обладающій едва замѣтнымъ плеохроизмомъ (лучи быстрѣе колеблющіеся — безцвѣтны, болѣе медленно — блѣднозеленовато-желты) и отличающійся яркой интерференціонной окраской,—по всей вѣроятности, какой-нибудь пироксенъ.

При описаніи структуры и микроскопическихъ свойствъ типичнаго корсуньскаго рапакиви, я уже указалъ на характерныя особенности эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ,—ихъ кристаллическую индивидуальность и наблюдаемую, обыкновенно, закономѣрность и своеобразность въ распредѣленіи и развитіи минеральныхъ единицъ, ихъ слагающихъ. Микроскопическое изслѣдованіе вполнѣ подтверждаетъ эти наблюденія. Одновременно съ этимъ, оно показываетъ, что вкрапленники, въ минералогическомъ отношеніи, не представляютъ ничего новаго, по сравненію съ основной массою. Въ строеніи ихъ принимаютъ участіе тѣже минералы, съ которыми мы уже подробно познакомились, при описаніи основной массы, и притомъ съ той-же структурой и тѣмъ-же общимъ габитусомъ, съ которыми они встрѣчаются въ ней. Ихъ минералогическое тождество настолько идеально, что при изученіи какого-нибудь минерала основной массы, хотя-бы микроклина или роговой обманки, смѣло можно пользоваться образцами, взятыми изъ вкрапленниковъ, и при томъ быть вполнѣ увѣреннымъ, что результаты получатся точь въ точь такіе, какъ если-бы минералы были взяты изъ основной массы. Въ этомъ меня убѣдили многочисленныя сравненія.

Калійный полевой шпатъ вкрапленниковъ, являющійся ихъ наиболѣе существенной составною частью, представляетъ собою микроклинъ, по своему строенію, ничѣмъ не отличающійся отъ микроклина основной массы: та-же неравномѣрность въ развитіи микроскопически-мелкихъ недѣлимыхъ микроклина, тоже микропертитовое проростаніе альбитомъ, тѣ-же альбитовыя ленты. Каждое отдѣльное недѣлимое микроклина находится въ строго оріентированномъ положеніи, по отношенію ко всѣмъ остальнымъ, находящимся въ одномъ и томъ-же вкрапленникѣ, что, прежде всего, выражается въ томъ, что кристаллическія и оптическія константы недѣлимыхъ, каждой отдѣльной системы двойниковыхъ индивидовъ, которыхъ, благодаря двойникованію по двумъ законамъ (альбитовому и периклиновому), должно быть четыре, находятся точь въ точь въ одинаковомъ положеніи. Соотвѣтственно этому, относительное взаимное положеніе недѣлимыхъ различныхъ системъ, въ одномъ и томъ-же вкрапленникѣ, точно также остается постояннымъ. Уклоненія отъ этой закономѣрности наблюдаются сравнительно рѣдко. Они выражаются тогда въ нѣкоторомъ, незначительномъ измѣненіи, въ общемъ положеніи оптическихъ константъ, того или другого небольшого участка микроклиноваго вещества, по отношенію къ общей массѣ вкрапленника. Первый какъ-бы повороченъ къ послѣднему подъ небольшимъ угломъ. Такіе участки, то соединены съ общей массой вкрапленника постепенными переходами, то ограничиваются болѣе рѣзко. Въ первомъ случаѣ, поворотъ настолько незначителенъ, что даже не отзывается на спайности, въ трещинахъ которой не замѣчается ни перерыва, ни измѣненія, при переходѣ изъ одного участка въ другой. Во второмъ случаѣ, поворотъ бываетъ иногда и болѣе крутой и трещины спайности, переходя изъ общей массы вкрапленника въ повернутый участокъ, нѣсколько отклоняются отъ первоначальнаго направленія, соотвѣтственно оріентировкѣ послѣдняго. Когда различіе въ оріентировкѣ участковъ и общей массы особенно явственно, они напоминаютъ включенія, являясь какъ-бы включеніями микроклина въ микроклинѣ-же. Распаденіе всей массы вкрапленниковъ на рядъ секторовъ, или-же вообще на нѣсколько участковъ, различно оріентиро-

ванныхъ, что въ отдѣльныхъ случаяхъ наблюдалось въ финляндскомъ рапакиви, я тѣмъ не менѣе не замѣчалъ на моихъ образцахъ типичнаго корсуньскаго рапакиви.

Только что представленная закономѣрность срощенія микроклиновыхъ индивидовъ находитъ свое внѣшнее выраженіе, какъ въ существованіи отчетливо выраженной общей спайности, присущей всему вкрапленнику, такъ и въ наклонности къ развитію внѣшняго кристаллическаго ограненія. Въ началѣ настоящей статьи, я уже обратилъ вниманіе на развитіе кристаллическихъ формъ на одномъ изъ вкрапленниковъ, имѣющихся въ моей коллекціи. Выраженными являются грани двухъ соотвѣтствующихъ гемипризмъ, брахипинакоида и одной формы макродіагональной зоны. Одинъ конецъ вкрапленника отколоченъ, другой спрятанъ въ самомъ штуфѣ: это и лишаетъ меня возможности опредѣлить его терминальныя грани. Такъ какъ изломъ проходитъ по базопинакоидальной спайности, то кристаллъ и имѣетъ восьмиугольныя очертанія.

Но тенденція къ образованію кристаллическихъ формъ проявляется не только въ образованіи кристаллически ограненныхъ вкрапленниковъ; она замѣчается также на эллипсоидальныхъ вкрапленникахъ съ совершенно округленными контурами. Въ послѣднихъ, какъ впрочемъ и вообще во всѣхъ вкрапленникахъ, мы постоянно встрѣчаемъ своеобранныя включенія кварца, отличающіяся полнѣйшимъ ксеноморфизмомъ. По своей удлиненной формѣ и потому, что они не рѣдко слѣдуютъ тому или другому направленію спайности, они сильно напоминаютъ продукты выполненія трещинъ и легко могли-бы быть приняты за трещины, выполненныя кварцевымъ веществомъ. Тѣмъ не менѣе, болѣе подробное изслѣдованіе ихъ убѣждаетъ насъ въ томъ, что это образованія первичныя, происшедшія одновременно съ микроклиномъ. Мы встрѣчаемъ въ нихъ даже тѣ-же самыя микроскопическія включенія, которыя были описаны въ первичномъ кварцѣ основной массы. Внѣшнія очертанія ксеноморфныхъ включеній кварца находятся въ полной зависимости отъ окружающаго микроклина. Въ болѣе простыхъ случаяхъ, они ограничены лишь какими-нибудь двумя опредѣленными плоскостями, соотвѣтствующими, чаще всего, гранямъ призмъ

или брахипинакоида микроклина, и тогда дѣйствительно очень напоминаютъ собою выполненныя трещины. Сравнительно рѣже контуры ихъ зависятъ отъ цѣлой комбинаціи различныхъ кристаллическихъ формъ, свойственныхъ калійному полевому шпату; тогда эти кварцевыя включенія уже болѣе не напоминаютъ собою заполненныхъ трещинъ. Подобный случай представленъ на фиг. 6 табл. VI (III) (изъ шлифа параллельно (001). Тутъ контуры даны гранями призмъ, брахипинакоида и одной изъ граней макродіагональной зоны. То обстоятельство, что послѣдняя грань, въ шлифахъ параллельно (001), пересѣкается почти перпендикулярно, а также то, что, въ препаратахъ изготовленныхъ параллельно (010), въ ограниченіи кварцевыхъ включеній не рѣдко принимаютъ участіе грани, расположенныя къ базопинакоидальной спайности подъ угломъ около 85°, даетъ основаніе думать, что названная грань не (100), а одна изъ макродіагональныхъ гемидомъ, вѣроятно ($\bar{2}01$). Въ сѣченіяхъ параллельно брахипинакоиду, мы наблюдаемъ еще грань, соотвѣтствующую (001). Углы, образуемые пересѣченіемъ упомянутыхъ граней, далеко не всегда такъ отчетливы, какъ на приведенныхъ примѣрахъ, напротивъ того, они большею частью болѣе или менѣе закруглены. Послѣднее обстоятельство, а наравнѣ съ нимъ развитіе грани макродомы, не играющей почти никакой роли во внутреннемъ строеніи микроклиновыхъ вкрапленниковъ, и служатъ прямымъ указаніемъ на первичность кварцевыхъ включеній.

Что касается происхожденія этихъ ксеноморфныхъ кварцевыхъ включеній, то оно, по всей вѣроятности, въ такой же связи съ кристаллизаціей калійнаго полевого шпата вкрапленниковъ, какая существуетъ между образованіемъ вышеописанныхъ микропойкилопегматитовыхъ сростковъ и кристаллизаціей роговой обманки, въ которой они встрѣчаются. При описаніи микропойкилопегматитовыхъ образованій, наблюдаемыхъ въ одной изъ разностей малинскаго рапакиви, я еще разъ коснусь вопроса, объ образованіи только-что описанныхъ включеній кварца.

Наклонность къ кристаллическому огранецію, въ отдѣльныхъ, правда довольно рѣдкихъ, случаяхъ, сказывается так-

же въ мѣстномъ появленіи кристаллическихъ граней, и на поверхности округленныхъ вкрапленниковъ; и здѣсь мы наблюдаемъ тѣ-же пинакоиды, призмы и дому. На шлифахъ, изготовленныхъ параллельно (001), контуры такихъ вкрапленниковъ имѣютъ подчасъ своеобразный ступенчатый видъ. Когда мы имѣемъ дѣло съ вкрапленниками, окруженными олигоклазовой скорлупой, кристаллическія грани появляются на границѣ этой послѣдней. Нѣчто подобное мы видимъ на фиг. 2 табл. VII (IV).

Только что изложенныя свойства микроклина эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ типичнаго корсуньскаго рапакиви, какъ нельзя болѣе опредѣленно, свидѣтельствуютъ о томъ, что каждый вкрапленникъ, безъ различія его принадлежности къ тому или другому изъ описанныхъ типовъ, представляетъ собою одно кристаллическое цѣлое, хотя и отличается отъ обыкновенныхъ кристалловъ своеобразными особенностями.

Такъ какъ микроклиновая структура, въ полевомъ шпатѣ корсуньской горной породы, представляетъ изъ себя, какъ я показалъ въ предыдущемъ, образованіе вторичное (хотя быть можетъ и очень раннее), то мнѣ кажется болѣе чѣмъ вѣроятнымъ, что вкрапленники состояли первоначально изъ ортоклаза и что нѣкоторыя изъ наблюдаемыхъ, въ настоящее время, свойствъ, какъ напримѣръ наклонность къ развитію внѣшняго кристаллическаго ограненія, слѣдуетъ приписать именно этому обстоятельству. Внѣшнія очертанія микроклино-микро-пертитовыхъ эллипсоидовъ, исключая, конечно, вышеразобранные случаи болѣе правильнаго кристаллическаго ограненія, въ общемъ, довольно неправильны и волнисты. Однако, величина неровностей настолько незначительна, что онѣ обыкновенно лишь подъ микроскопомъ выступаютъ съ достаточной отчетливостью и, благодаря ихъ ничтожности, въ сравненіи съ громадными размѣрами самихъ вкрапленниковъ, нисколько не вліяютъ на ихъ общую форму. Соприкасаясь съ минералами основной массы, калійный полевой шпатъ вкрапленниковъ, лишенныхъ олигоклазовой оболочки, то безусловно автоморфенъ, то въ своихъ ограниченіяхъ, до извѣстной степени, зависитъ отъ окружающихъ минераловъ. Первый слу-

чай всегда имѣетъ мѣсто у вкрапленниковъ съ опредѣленнымъ кристаллическимъ ограниченіемъ а также у тѣхъ округленныхъ эллипсоидовъ, на поверхности которыхъ, мѣстами, наблюдается слабое развитіе тѣхъ или другихъ граней. Иногда впрочемъ, и совершенно неправильныя, не соотвѣтствующія какимъ-нибудь опредѣленнымъ гранямъ, части поверхности эллипсоидовъ являются автоморфными. Но и тогда, когда внѣшній контуръ эллипсоидовъ болѣе или менѣе опредѣленно зависитъ отъ минераловъ основной массы, какъ-бы вдающихся въ микроклино-микропертитовое вещество эллипсоидовъ, общій автоморфизмъ вкрапленниковъ остается ненарушеннымъ. Онъ вполнѣ отчетливо выражается въ томъ, что ни одинъ изъ минераловъ основной массы не проникаетъ въ вещество вкрапленниковъ глубже нѣкоторой, обыкновенно весьма опредѣленной, границы, очень близко лежащей къ общей внѣшней поверхности эллипсоидовъ.

Мнѣ кажется, что причину этого наружнаго ксеноморфизма вкрапленниковъ должно искать въ томъ, что промежутки между зернами минераловъ основной массы, осѣдавшимъ на первоначальной поверхности овоидовъ или просто къ ней пристававшимъ, отчасти могли выполняться микроклиновымъ веществомъ, вновь отлагавшимся на поверхности вкрапленниковъ и одинаково съ нимъ оріентировавшимся; другими словами, что вкрапленники еще могли продолжать свой ростъ, хотя-бы и сильно замедленный, какъ во время, такъ и послѣ выдѣленія окружающихъ ихъ минераловъ основной массы. При такомъ допущеніи, намъ становятся понятными не только неправильность и ксеноморфизмъ поверхности этихъ эллипсоидовъ, но и тотъ несомнѣнный, прямо таки бросающійся въ глаза, общій автоморфизмъ къ основной массѣ, которымъ отличаются всѣ безъ исключенія вкрапленники этой горной породы.

Микроклино-микропертитовые эллипсоиды, какъ я уже неоднократно указывалъ, нерѣдко бываютъ окружены плагіоклазовыми оболочками. Вещество послѣднихъ, не смотря на то, что онѣ состоятъ изъ цѣлаго ряда полисинтетическихъ двойниковыхъ недѣлимыхъ, образованныхъ по различнымъ зако-

намъ, занимаетъ, по отношенію къ микроклину эллипсоидальныхъ ядеръ, кристаллографически то-же опредѣленное положеніе, которое намъ извѣстно изъ типичныхъ эллипсоидовъ финляндскаго рапакиви. Оно заключается въ томъ, что грань (010) (а въ большинствѣ случаевъ и брахиоси) калійнаго и известково-натроваго полевыхъ шпатовъ совпадаютъ, благодаря чему, трещины брахипинакоидальной спайности безпрепятственно пересѣкаютъ какъ ядро, такъ и оболочку. Количественно преобладаютъ двойники, образованные по альбитовому закону, нѣсколько рѣже наблюдаются двойники по периклиновому (табл. VII (IV) фиг. 1). Помимо этихъ двухъ законовъ, въ образованіи двойниковъ плагіоклазовыхъ скорлупокъ, принимаетъ участіе еще третій законъ, въ которомъ мнѣ, однако, не удалось окончательно разобраться. Судя по тому, что трещины спайности по (010), при переходѣ изъ двойниковыхъ системъ, по альбитовому закону, въ системы двойниковъ, образованныхъ по этому третьему закону, не испытываютъ, ни измѣненія, ни отклоненія отъ первоначальнаго направленія, что отдѣльныя недѣлимыя, по этому закону, затемняются почти одновременно съ соотвѣтствующими альбитовыми недѣлимыми, что двойники, въ сѣченіяхъ параллельно базопинакоиду микроклина, перерѣзаны въ косомъ направленіи и линія пересѣченія ихъ плоскости срощенія съ плоскостью (001) образуетъ съ трещинами брахипинакоидальной спайности углы (около 60°), болѣе или менѣе соотвѣтствующіе угламъ одной изъ гемипризмъ, можно думать, что эти двойники находятся, по отношенію другъ къ другу, въ положеніи альбитовыхъ двойниковъ, но что плоскостью сростанія является не брахипинакоидъ, а одна изъ гемипризмъ.

Плагіоклазъ оболочекъ, по своимъ оптическимъ свойствамъ и общему габитусу, является тождественнымъ съ плагіоклазомъ основной массы, т. е. представляетъ собою олигоклазъ, близко стоящій къ альбиту. Какъ въ плагіоклазѣ включеній и отчасти основной массы, такъ и здѣсь, мы нерѣдко, встрѣчаемъ центральныя части болѣе основного характера, напоминающія андезинъ.

Поверхность, которой микроклино - микропертитъ ядеръ

граничитъ съ окружающей олигоклазовой скорлупой, то совершенно неправильно закруглена, то обладаетъ слабыми признаками мѣстнаго несовершеннаго кристаллическаго ограненія. Въ послѣднемъ случаѣ, на удачныхъ разрѣзахъ параллельно базопинакоиду, подчасъ можно различить грани призмъ, брахипинакоида и одной изъ граней макродіагональной зоны. Къ сожалѣнію, рѣшеніе вопроса, которому изъ сростающихся минераловъ упомянутыя грани обязаны своимъ развитіемъ, представляется далеко не легкимъ. Причиной этому, — прежде всего, совпаденіе однородныхъ кристаллографическихъ элементовъ обоихъ сростающихся минераловъ, а затѣмъ несовершенство самихъ граней, лишающее насъ возможности, придавать большее значеніе угломѣрнымъ опредѣленіямъ. Гольмквистъ [1], при изученіи подобнаго обростанія калійнаго полевого шпата известково-натровымъ, повидимому, пришелъ къ заключенію, что автоморфнымъ минераломъ, въ такихъ срощеніяхъ, является плазіоклазъ; но такое допущеніе не можетъ быть распространено на типичный корсуньскій рапакиви, безъ значительныхъ оговорокъ. Здѣсь мы не рѣдко встрѣчаемъ мѣста, гдѣ микроклинъ ядеръ, отдѣленный отъ плагіоклаза скорлупы незначительнымъ прослойкомъ кварца, ограниченъ совершенно такъ-же, какъ въ мѣстахъ полнаго соприкосновенія съ плагіоклазомъ, т. е. мы находимъ здѣсь тѣ самыя грани, которыя встрѣчаемъ въ послѣднемъ случаѣ, а между тѣмъ плагіоклазъ, при настоящихъ условіяхъ, не могъ сколько нибудь существенно вліять на развитіе внѣшняго ограненія микроклина ядра. Такой случай мы имѣемъ на фиг. 2, табл. VII (IV). Поэтому, мнѣ кажется вѣрнѣе, смотрѣть на поверхность, отдѣляющую скорлупу отъ ядра, не какъ на исключительный продуктъ кристаллизаціи плагіоклаза скорлупы, а какъ на результатъ нѣкотораго взаимодѣйствія калійнаго полевого шпата ядра съ натровымъ полевымъ шпатомъ оболочки, въ которомъ первенствующую роль игралъ, быть можетъ, даже микроклинъ.

---

[1]) P. I. Holmquist. Om Rödöområdets rapakivi etc. Sver. Geol. Unders. Ser. C. 181, p. 22.

Что касается только что упомянутыхъ кварцевыхъ выдѣленій, мѣстами наблюдаемыхъ между ядромъ и скорлупою, то они, вѣроятно, генетически связаны съ ксеноморфными включеніями кварца, находимыми въ микроклино-микропертитѣ вкрапленниковъ, и во всякомъ случаѣ первичнаго происхожденія. Къ окружающимъ минераламъ основной массы, плагіоклазъ оболочекъ, въ значительной степени, автоморфенъ. Особенно отчетливъ его автоморфизмъ къ кварцу, что и видно на фиг. 3, табл. VII (IV).

Кромѣ микроклина и олигоклаза, въ строеніи эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ принимаютъ участіе всѣ минералы, которые были описаны какъ включенія въ микроклинѣ основной массы. Такъ какъ эллипсоидальные вкрапленники представляютъ изъ себя, до извѣстной степени однородныя, кристаллическія единицы, остальные-же минералы, какъ въ своемъ общемъ габитусѣ, такъ и въ количественномъ отношеніи къ микроклину, ничѣмъ, существенно, не отличаются отъ включеній въ микроклинѣ основной массы, то на нихъ и слѣдуетъ смотрѣть, какъ на полные аналоги послѣднихъ. Единственная особенность включеній вкрапленниковъ заключается, быть можетъ, въ нѣкоторомъ господствѣ автоморфныхъ формъ, и въ преобладаніи недѣлимыхъ, съ хорошо развитымъ кристаллическимъ ограненіемъ. Съ особенной очевидностью, это выступаетъ на включеніяхъ роговой обманки, почти всегда отличающихся довольно совершеннымъ развитіемъ кристаллическихъ формъ; въ центрѣ такихъ кристалловъ очень часто встрѣчаются вышеописанные микро-пойкилопегматитовые сростки, которые, впрочемъ, въ микроклино-микропертитовомъ веществѣ эллипсоидовъ нерѣдко попадаются и отдѣльно. Наклонности къ зональному расположенію включеній, въ моихъ препаратахъ, не наблюдалось, хотя такая тенденція, какъ я уже имѣлъ случай указать, иногда замѣчается даже при простомъ осмотрѣ горной породы, безъ помощи увеличительныхъ приборовъ.

Какъ произошли эллипсоидальные вкрапленники и какія условія имѣли главное вліяніе на развитіе ихъ своеобразной внѣшней формы, это вопросы, на которые мы, при нашемъ теперешнемъ знаніи породообразующихъ процессовъ, не мо-

жемъ отвѣтить съ полною увѣренностью. Полнѣйшее сходство этихъ образованій, съ аналогичными образованіями изъ финляндскаго рапакиви, даетъ намъ конечно право распространить на нихъ всѣ толкованія, которыя давались для объясненія причудливаго строенія вкрапленниковъ финляндскаго рапакиви. Но взгляды различныхъ авторовъ существенно разняться между собою и, по настоящее время, не установилось общаго взгляда, хотя бы даже на одну изъ частностей строенія эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ, не говоря уже о болѣе общемъ взглядѣ, на основную причину многообразныхъ особенностей въ структурѣ эллипсоидовъ. Въ своей работѣ [1]) объ эллипсоидальныхъ вкрапленникахъ финляндскаго рапакиви, напечатанной мною нѣсколько лѣтъ тому назадъ, я уже высказалъ свое мнѣніе, относительно извѣстныхъ мнѣ тогда воззрѣній и предложилъ, для объясненія происхожденія эллипсоидовъ, гипотезу, которая мнѣ тогда казалась, и по настоящее время еще кажется, наиболѣе вѣроятной. Къ сожалѣнію, мое настоящее изслѣдованіе не дало мнѣ ни одного факта ни за, ни противъ высказаннаго мною предположенія.

Зато въ появившейся недавно статьѣ Швантке [2]), о срощеніи одноклиномѣрнаго и ромбическаго авгитовъ изъ базальта окрестностей Марбурга, мы встрѣчаемъ весьма интересныя наблюденія, которыя, если и не подтверждаютъ прямо справедливости высказанныхъ мною соображеній, о происхожденіи эллипсовидной формы вкрапленниковъ рапакиви и ихъ олигоклазовой скорлупы, отчасти уже потому, что произведены надъ горною породою совершенно иного состава, все-же опредѣленно указываютъ, что явленія оплавленія кристалловъ, въ связи съ вторичнымъ осажденіемъ на поверхности оплавленныхъ ядеръ новаго минеральнаго вещества, не только могутъ привести, но и дѣйствительно приводятъ къ образованію формъ, совершенно аналогичныхъ типичнымъ вкрапленникамъ рапакиви. Въ базальтахъ окрестностей Марбурга, на поверхности

---

[1]) Б. Поповъ. Эллипсоид. вкрапленники и т. д. стр. 19—38.

[2]) A. Schwantke. Ueber eine interessante Verwachsung von monoklinem und rhombischem Augit in Basalt. Centralblatt f. Min., Geol. u. Palaeont. 1902. № 1, p. 15—19.

оплавленныхъ кристалловъ, какъ одноклиномѣрнаго, такъ и ромбическаго авгитовъ, замѣчается новообразованіе одноклиномѣрнаго авгита. Между тѣмъ, какъ въ первомъ случаѣ, вновь отлагающійся одноклиномѣрный авгитъ непосредственно продолжаетъ ростъ корродированнаго кристалла, возстановляя его внѣшнее кристаллическое ограненіе, онъ во второмъ, наиболѣе интересномъ случаѣ, не будучи въ состояніи непосредственно продолжать ростъ оплавленнаго кристалла, близкаго, хотя и неодинаковаго, вещества, тѣмъ не менѣе окружаетъ его скорлупой, совершенно опредѣленно, закономѣрно оріентированной, по отношенію къ центральному ядру. Картина подобнаго корообразнаго обростанія ядра ромбическаго пироксена пироксеномъ одноклиномѣрнымъ, судя по приложеннымъ рисункамъ, въ высокой степени напоминаетъ общую картину корообразнаго обрастанія микроклиновыхъ ядеръ рапакиви плагіоклазомъ. Сходство еще увеличивается присутствіемъ зоны магнетитовыхъ зеренъ, образованіе которыхъ, очевидно, совпадало съ началомъ кристаллизаціи пироксена скорлупы. Внѣшность самихъ ядеръ не оставляетъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что мы имѣетъ здѣсь дѣло съ настоящей коррозіей. Къ тому-же, и самъ авторъ, видимо, не допускаетъ возможности иного объясненія происхожденія неправильно, округленной формы ядеръ. Въ данномъ случаѣ, конечно, нѣтъ необходимости прибѣгать, для объясненія оплавленія кристалловъ ядеръ, къ передвиженію послѣднихъ, подъ вліяніемъ ихъ собственнаго вѣса. Однократная коррозія легко можетъ быть объяснена уменьшеніемъ давленія при изверженіи, измѣненіемъ состава магмы и другими причинами, вызывавшими оплавленіе вкрапленниковъ порфировыхъ породъ. Иное дѣло,—типичные вкрапленники рапакиви съ многократно чередующимися концентрическими зонами, объясненіе происхожденія которыхъ, оплавленіемъ и вторичнымъ осажденіемъ вещества, уже требуетъ допущенія повторнаго, многократнаго оплавленія, которое должно было имѣть свою особую причину.

Недавно, впрочемъ, Гольмквистомъ дана еще новая гипотеза, покоющаяся на совершенно новомъ взглядѣ на образованіе горныхъ породъ рапакиви. Такъ какъ данная

гипотеза основана на наблюденіяхъ надъ микропегматитовой структурой, о которой мнѣ придется говорить при описаніи одного изъ малинскихъ образцовъ, то я и отложу ея рассмотрѣніе до этого времени. Замѣчу только, что всякая гипотеза, претендующая, хотя-бы на нѣкоторую универсальность въ объясненіи эллипсоидальныхъ образованій рапакиви, должна считаться съ рядомъ свойствъ, общихъ для всѣхъ, безъ исключенія, горныхъ породъ рапакиви и могущихъ быть резюмированными, въ слѣдующихъ двухъ тезисахъ.

I. Эллипсоидальные вкрапленники—образованія первичныя, тѣмъ или инымъ путемъ, но все-же непосредственно происшедшіе изъ магматическаго раствора и имѣвшіе, сейчасъ-же послѣ ихъ образованія, въ крупныхъ чертахъ, то-же строеніе, которое мы наблюдаемъ въ нихъ и въ настоящее время; соотвѣтственно этому, округленность, олигоклазовая скорлупа, а равно и концентрическія зоны включеній и внутреннія олигоклазовыя зоны, если такія имѣются, первичнаго характера. Конечно, первично и кристаллическое ограненіе, если таковое имѣется.

II. Вкрапленники всѣхъ извѣстныхъ типовъ (кристаллически ограненные, эллипсоидальные безъ олигоклазовой оболочки, эллипсоидальные съ олигоклазовой оболочкой, безъ концентрическихъ зонъ включеній, съ одной, двумя, тремя и т. д. концентрическими зонами включеній, безъ внутреннихъ олигоклазовыхъ зонъ, съ одной, двумя, тремя, и т. д. внутренними олигоклазовыми зонами) могутъ встрѣчаться, рядомъ, въ одномъ и томъ-же кускѣ горной породы.

Кромѣ того, такая гипотеза само-собою разумѣется, должна быть въ состояніи объяснить структурныя особенности каждаго, безъ исключенія, вкрапленника, къ какому-бы, изъ только-что перечисленныхъ типовъ, онъ не принадлежалъ. Гипотеза Гольмквиста, пожалуй, меньше всякой другой отвѣчаетъ

этимъ условіямъ, и уже потому, мнѣ кажется, не кроетъ въ себѣ залога вѣроятности.

Порядокъ, въ которомъ кристаллизовались минералы, слагающіе типичный корсунскій рапакиви, удобнѣе и нагляднѣе всего выразить графически. Для этой цѣли, я воспользуюсь той общей графической схемой, которая, безъ малаго сорокъ лѣтъ тому назадъ, была примѣнена Чермакомъ [1]), для выраженія послѣдовательности въ выдѣленіи минераловъ, при затвердѣваніи нѣкоторыхъ гранитовъ. Графическій способъ Чермака, къ сожалѣнію, не получившій достаточно широкаго распространенія, даетъ намъ возможность, крайне образно, представить даже самый сложный порядокъ въ выдѣленіи минераловъ, любой горной породы, картинное изображеніе котораго словами представило-бы не малыя затрудненія. Прилагаемая таблица (стр. 142) и представляетъ послѣдовательность въ выдѣленіи различныхъ минераловъ корсуньскаго рапакиви.

Въ нее не включены минералы, найденные только въ отдѣльныхъ шлифахъ и притомъ въ крайне незначительномъ количествѣ, а потому носящіе болѣе или менѣе случайный характеръ, а равно и тѣ, первичность происхожденія которыхъ можетъ быть оспариваема.

Чтобы имѣть возможность выразить не только одну послѣдовательность въ началѣ и концѣ кристаллизаціи различныхъ минераловъ, но и въ положеніи максимумовъ напряженія кристаллизаціи различныхъ веществъ [2]), я позволилъ себѣ, замѣнить прямыя линіи Чермака ломанными линіями (условными кривыми), положеніе и величина которыхъ, на оси абсциссъ, соотвѣтствовали-бы времени, а также, примѣрно, относительной продолжительности кристаллизаціи, а на оси ординатъ, ея интенсивности, опредѣляемой количествомъ единицъ вещества, выдѣляющагося, на единицу объема, въ единицу времени. Въ виду трудности, достаточно точно, опредѣлить относительную интенсивность кри-

---

[1]) Gustav Tchermak. Die Entstehungsfolge der Mineralien in einigen Graniten. Sitzungb. d. Wiener Akad. d. Wissensch. Bd. XLVII 1 Abth. 1863. Heft. I—V.

Conf. Б. Поповъ. Эллипсоидальные вкрапленники и т. д., стр. 26 и 30.

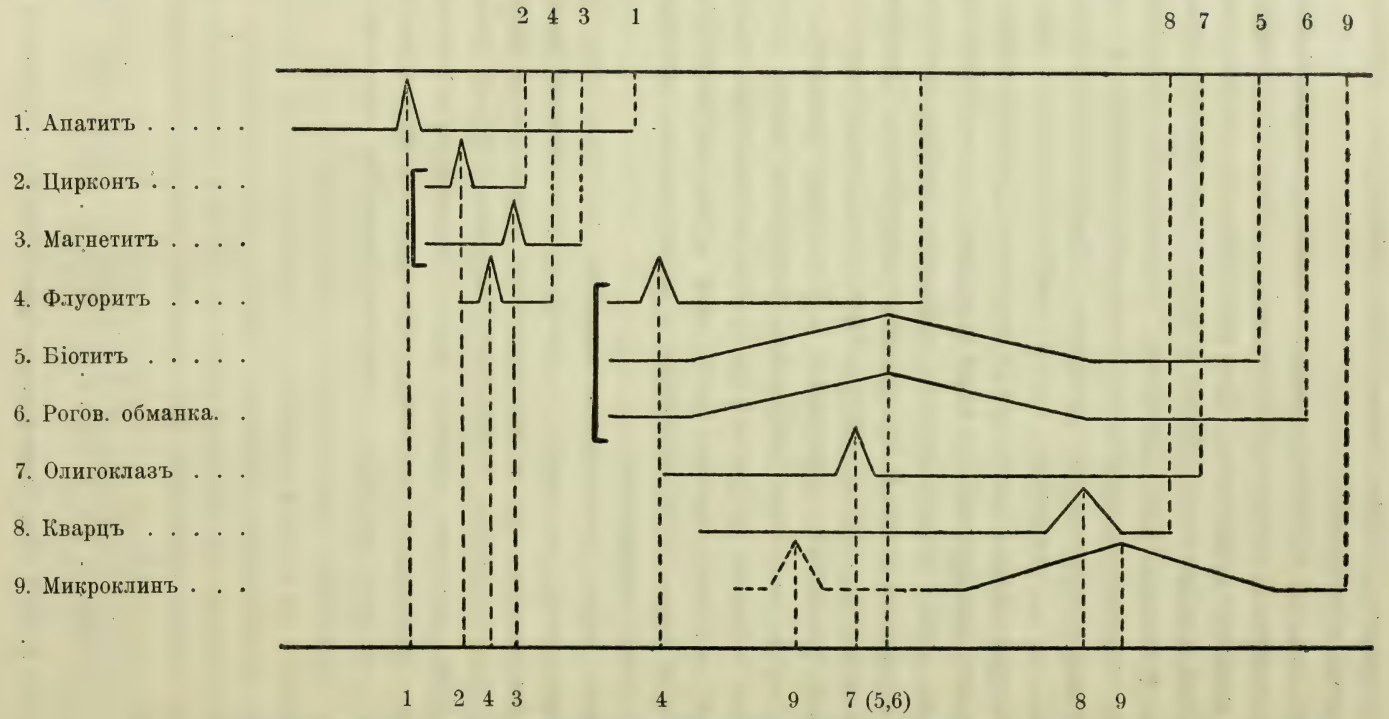


Схема кристаллизаціи типичнаго корсуньскаго рапакиви. Krystallisationsschema des typischen Korsuni-Rapakiwi.

сталлизаціи различныхъ веществъ, я условно принялъ и обозначилъ максимальную интенсивность равной для всѣхъ веществъ, сравнивая, такимъ образомъ, лишь различія въ напряженіи кристаллизаціи, въ предѣлахъ одного и того-же вещества. По подобной-же причинѣ, то есть имѣя въ виду невозможность разобраться въ деталяхъ хода кристаллизаціи каждаго отдѣльнаго вещества, я избѣгъ изображенія хода кристаллизаціи правильными кривыми, изображенія требующаго гораздо большаго знанія подробностей, и ограничился передачей его условными ломанными линіями, подъемы и соотвѣтствующіе спуски которыхъ я принялъ равными для одного и того-же максимума, хотя и различными для разныхъ максимумовъ. Большая или меньшая крутизна этихъ подъемовъ и спусковъ должна, конечно, соотвѣтствовать большей или меньшей рѣзкости и отчетливости въ наступленіи этихъ максимумовъ. Другія измѣненія въ способѣ изображенія Чермака, сдѣланныя въ моей таблицѣ, состоятъ въ замѣнѣ вертикальныхъ линій системою пунктировъ, опускающихся изъ точекъ максимальнаго напряженія кристаллизаціи и подымающихся изъ точекъ конца кристаллизаціи, а также въ сведеніи въ одну строку данныхъ о кристаллизаціи одного и того-же минеральнаго вида, минералогически не дѣлимаго.

Минералы, расположенные, согласно Чермаку, по началу ихъ кристаллизаціи (если начало кристаллизаціи двухъ минераловъ соспадаетъ [1]), то сначала ставимъ тотъ, кристаллизація котораго кончается раньше), обозначены цифрами, которыя выставлены также на соотвѣтствующихъ пунктирахъ, что даетъ возможность сразу обозрѣть очередь максимумовъ и концовъ кристаллизаціи. Судить о положеніи максимума интенсивности кристаллизаціи мы, обыкновенно, можемъ по тому, въ какой формѣ относительнаго авто-или ксеноморфизма данный минералъ наблюдается чаще всего.

Такъ, напримѣръ, кварцъ, участвующій въ образованіи флуорито - кварце - роговообманковыхъ пойкилопегматитовыхъ

[1]) Для большей наглядности, минералы, одновременно начинающіе кристаллизоваться, соединены скобками. Тоже слѣдовало-бы сдѣлать для минераловъ, одновременно кончающихъ кристаллизоваться.

срощеній, автоморфный въ извѣстныхъ, хотя и рѣдкихъ случаяхъ даже къ олигоклазу оболочекъ вкрапленниковъ, навѣрно уже выдѣлялся еще до стадіи максимальной кристаллизаціи олигоклаза; съ другой стороны, послѣднія его порціи, вѣроятно, кристаллизовались, если и не одновременно, то во всякомъ случаѣ незадолго до кристаллизаціи послѣднихъ порцій микроклина, такъ какъ, въ отдѣльныхъ случаяхъ, мы наблюдаемъ участки кварца, ксеноморфные по отношенію къ болѣе крупнымъ зернамъ микроклина основной массы. Однако, наибольшее количество кварца несомнѣнно выдѣлилось послѣ образованія главной массы олигоклаза и до кристаллизаціи большинства микроклина, что доказывается ксеноморфизмомъ большей части кварцевыхъ зеренъ къ олигоклазу и ихъ автоморфизмомъ по отношенію къ микроклину. Другими словами, максимумъ кристаллизаціи кварца падаетъ между максимумомъ выдѣленія олигоклаза, съ одной стороны, и максимумомъ кристаллизаціи микроклина, съ другой стороны, что и выражено на таблицѣ.

То же самое, съ соотвѣтствующими измѣненіями, можетъ быть сказано относительно кристаллизаціи олигоклаза (максимумъ которой находится между первымъ максимумомъ кристаллизаціи микроклина, соотвѣтствующимъ образованію микроклиновыхъ вкрапленниковъ, и максимумомъ выдѣленія кварца, предшествовавшимъ максимальному напряженію кристаллизаціи микроклина основной массы) и всѣхъ остальныхъ минераловъ.

Изъ послѣднихъ, особенный интересъ, какъ по полной почти тождественности въ ходѣ кристаллизаціи и ея продолжительности, такъ и по малой рѣзкости максимумовъ, слѣдующихъ сейчасъ-же послѣ максимума олигоклаза, представляютъ роговая обманка и біотитъ. Кристаллизація этихъ минераловъ началась уже во время образованія послѣднихъ кристалловъ апатита, въ которыхъ они наблюдаются въ видѣ описанныхъ выше включеній, постепенно усиливалась, пока не достигла своего максимума, и затѣмъ такъ-же постепенно падала, до полнаго прекращенія, которое наступило, однако, только послѣ

окончанія кристаллизаціи кварца и олигоклаза. Объ этомъ свидѣтельствуетъ замѣчаемый иногда, и даже не особенно рѣдко, совершенно опредѣленный ксеноморфизмъ обоихъ темныхъ минераловъ (чаще всего роговой обманки, въ виду чего, кривая ея кристаллизаціи выдвинута нѣсколько далѣе кривой слюды) по отношенію къ кварцу, а иногда и къ олигоклазу.

Флуоритъ отличается двумя стадіями кристаллизаціи: первой—соотвѣтствуетъ образованіе хорошо выраженныхъ, иногда нѣсколько корродированныхъ, свободныхъ кристалловъ, второй—выдѣленіе флуорита, участвующаго въ образованіи флуорито-кварце-роговообманковыхъ сростковъ, характерная особенность котораго—отсутствіе даже намековъ на кристаллическую форму. Каждой стадіи соотвѣтствуетъ свой максимумъ.

Что касается микроклина, то для него пришлось-бы допустить, какъ уже указывалось, два максимума интенсивности кристаллизаціи (какъ и показано на таблицѣ), если руководствоваться исключительно структурою горной породы, и только одинъ (обозначенный на таблицѣ сплошной линіей), если принять во вниманіе соображенія, высказанныя мною относительно причины особенностей эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ выборгскаго рапакиви и ихъ происхожденія. Допущеніе отдѣльнаго максимума, соотвѣтствующаго кристаллизаціи микроклина вкрапленниковъ, для типичнаго корсуньскаго рапакиви, не представляло-бы никакихъ серьезныхъ затрудненій, по крайней мѣрѣ, на сколько можно судить, по имѣющимся у меня образцамъ, не имѣющимъ, ни достаточно опредѣленныхъ концентрическихъ рядовъ включеній, ни внутреннихъ олигоклазовыхъ зонъ; но для выборгскаго рапакиви, эллипсоиды котораго, однако, навѣрно образовались точно такъ же, какъ и эллипсоидальные вкрапленники корсуньской горной породы, такое допущеніе было-бы очень рискованнымъ, такъ какъ, для объясненія происхожденія его, подчасъ весьма многочисленныхъ (по Фростерусу[1]) до 10), чередующихся ортоклазовыхъ (микроклиновыхъ) и олигоклазовыхъ зонъ, пришлось-бы допустить до 10 отдѣльныхъ максимумовъ и притомъ, какъ для калійнаго, такъ и для извест-

[1]) B. Frosterus. Bull. d. l. Comm. Géol. d. l. Finl. № 4 1896. p. 36.

ково-натроваго полевыхъ шпатовъ. Къ тому-же, и концентрическія зоны включеній графически не могли-бы быть представлены иначе, какъ цѣлымъ рядомъ, быстро слѣдующихъ другъ за другомъ, незначительныхъ, но крутыхъ максимумовъ, что представлялось бы очень мало вѣроятнымъ. Вотъ почему я думаю, что и для типичнаго корсуньскаго рапакиви самостоятельное существованіе перваго максимума должно считать, по крайней мѣрѣ, сомнительнымъ. Это я и хотѣлъ выразить, обозначивъ первый максимумъ только пунктиромъ.

Если мы сравнимъ, пользуясь приложенной таблицей, порядокъ начала кристаллизацій минераловъ типичнаго корсуньскаго рапакиви съ порядкомъ наступленія максимумовъ и порядкомъ конца кристаллизацій, то мы замѣтимъ, что очередь въ распредѣленіи минераловъ, для каждаго изъ этихъ моментовъ кристаллизаціи, различна. Если порядокъ кристаллизаціи выражается рядомъ—апатитъ, (цирконъ, магнетитъ) [1]), флуоритъ, (флуоритъ, біотитъ, роговая обманка), олигоклазъ, кварцъ, микроклинъ,—то, для порядка наступленія максимумовъ интенсивности кристаллизаціи, мы получимъ рядъ—апатитъ, цирконъ, флуоритъ, магнетитъ, флуоритъ, микроклинъ, олигоклазъ, (біотитъ, роговая обманка), кварцъ, микроклинъ,—а для конца кристаллизаціи, рядъ—цирконъ, флуоритъ, магнетитъ, апатитъ, флуоритъ, кварцъ, олигоклазъ, біотитъ, роговая обманка, микроклинъ. При обозначеніи минераловъ цыфрами, въ первомъ случаѣ, получается рядъ—1, (2, 3), 4, (4, 5, 6), 7, 8, 9; во второмъ случаѣ—1, 2, 4, 3, 4, 9, 7, (5, 6), 8, 9; въ третьемъ—2, 4, 3, 1, 4, 8, 7, 5, 6, 9. Ясно, что минералы распредѣляются, по тремъ главнымъ моментамъ ихъ кристаллизаціи, не одинаково и, повидимому, безъ опредѣленной правильности, что въ знательной степени должно затруднять опредѣленіе общаго порядка выдѣленія минераловъ и, на мой взглядъ, сильно подрываетъ вѣру въ правильность такихъ общихъ опредѣленій. Методъ, которымъ я воспользовался, въ настоящей работѣ, для выраженія

[1]) Скобка обозначаетъ, что минералы, заключенные въ нее, имѣютъ общимъ данный моментъ кристаллизаціи.

картины кристаллизаціи описываемой горной породы, въ виду его значительной сложности и вѣроятно довольно ограниченной примѣнимости, конечно, не можетъ претендовать на болѣе широкое распространеніе, но, въ тѣхъ случаяхъ, когда его примѣненіе не встрѣчаетъ препятствій, онъ, какъ я постарался показать въ предыдущемъ, можетъ дать не безинтересныя и полезныя указанія.

Описывая типичную корсуньскую горную породу, я сохранилъ за ней названіе рапакиви, тѣмъ самымъ уже какъ-бы предрѣшая вопросъ о ея сходствѣ съ извѣстнымъ финляндскимъ гранитомъ. Посмотримъ теперь, оправдывается-ли такое сближеніе этихъ двухъ горныхъ породъ, при болѣе точномъ сравненіи.

Наиболѣе характерными чертами финляндскаго рапакиви, въ настоящее время, считаютъ рѣзко выраженный автоморфизмъ кварца, отличающій эту горную породу отъ другихъ, близкихъ къ ней по составу, гранитовъ, а также присутствіе, въ типичныхъ его разностяхъ, порфировидныхъ вкрапленниковъ калійнаго полевого шпата, эллипсоидальной формы, большею частью окруженныхъ плагіоклазовою оболочкою. Къ числу особенностей его минералогическаго состава, хотя и не столь очевидныхъ, какъ особенности его структуры, но все же достаточно характерныхъ и постоянныхъ, слѣдуетъ отнести постоянное присутствіе значительнаго количества флуорита и исключительно крупныхъ и многочисленныхъ кристалловъ циркона. Всѣ эти свойства, какъ показано въ предыдущемъ, присущи и типичной корсуньской горной породѣ, но мало того, сравнивая, подъ микроскопомъ, препараты типичнаго корсуньскаго и финляндскаго грапитовъ, мы убѣждаемся, что и болѣе мелкія структурныя и минералогическія детали являются для нихъ общими. Правда, нѣкоторыя изъ описанныхъ мною образованій не извѣстны для финляндскаго рапакиви, но это зависитъ не оттого, чтобы эти образованія не наблюдались въ финляндскомъ гранитѣ, а оттого, что мы не имѣемъ достаточно подробнаго петрографическаго описанія этой породы, — пробѣлъ, который я, при случаѣ, постараюсь восполнить. Здѣсь же замѣчу, что калійный полевой шпатъ

выборгскаго рапакиви, обыкновенно принимаемый за ортоклазъ съ включеніями микроклина, болѣе или менѣе проросшій альбитомъ, въ громадномъ большинствѣ образцовъ, собранныхъ мною въ Пютерлаксѣ и Выборгѣ, оказался микроклиномъ, совершенно схожимъ съ микроклиномъ типичнаго корсуньскаго рапакиви, имѣющимъ, какъ и этотъ, затемнѣнія, колеблющіяся въ предѣлахъ отъ 0° до 15°, и точно также проросшимъ альбитомъ, въ опредѣленныхъ направленіяхъ. Связь между рѣшетчатой структурой и альбитовыми лентами, замѣченная мною въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви, наблюдается и въ микроклинѣ выборгскаго рапакиви, хотя и не всегда одинаково отчетливо. Точно также, флуорито-кварце-роговообманковые пойкилопегматитовые сростки, наблюдаемые въ типичной корсуньской породѣ, какъ отдѣльно, такъ и въ особенности въ центрѣ роговообманковыхъ кристалловъ, встрѣчаются и въ выборгскомъ рапакиви и тутъ тоже пріурочены, главнымъ образомъ, къ кристалламъ и зернамъ роговой обманки. Въ выборгскомъ рапакиви, къ перечисленнымъ минераламъ сростковъ, почти всегда, присоединяется еще біотитъ. Единственныя, небольшія отличія корсуньскаго рапакиви отъ финляндскаго, это, быть можетъ, нѣсколько большая кислотность корсуньскаго плагіоклаза основной массы и оболочекъ вкрапленниковъ, въ сравненіи съ такимъ же плагіоклазомъ финляндскаго рапакиви, и, пожалуй, немного менѣе рѣзкій автоморфизмъ кварца корсуньской породы. Впрочемъ, послѣднее подлежитъ еще провѣркѣ, надъ болѣе богатымъ и удачнымъ матеріаломъ, тѣмъ болѣе, что колебанія замѣчаемыя даже на малочисленныхъ образцахъ моей коллекціи, даютъ основаніе думать, что и это отличіе не окажется достаточно постояннымъ. Во всякомъ случаѣ, сходство корсуньской горной породы съ финляндскимъ рапакиви, а именно съ выборгской его разностью, настолько велико, что, найдя выходы подобной горной породы въ Финляндіи, никто-бы не призадумался, немедля причислить ее къ типичнымъ разностямъ рапакиви. Въ предѣлахъ области распространенія рапакиви въ самой Финляндіи, мы встрѣчаемъ горныя породы, причисляе-

мыя къ рапакиви и несомнѣнно къ нему принадлежащія, отличающіяся другъ отъ друга больше (напримѣръ, аландская и выборгская разности), чѣмъ корсуньскій гранитъ отъ типичнаго выборгскаго рапакиви.

Сравнивая южно-русскій рапакиви съ финляндскимъ, нельзя обойти молчаніемъ вопросъ о степени его динамической метаморфизаціи. Одной изъ характерныхъ чертъ финляндскаго рапакиви, рѣзко отличающей его отъ древнихъ горныхъ породъ архейскаго возраста, является его значительная свѣжесть, заключающаяся въ полномъ отсутствіи болѣе серьезныхъ слѣдовъ катаклаза, — особенность, окончательно установленная трудами Седергольма и Рамсая. Просматривая препараты типичнаго корсуньскаго рапакиви и сличая ихъ съ препаратами финляндскаго гранита, мнѣ пришлось убѣдиться, что южно-русскій рапакиви, и въ этомъ отношеніи, не представляетъ особеннаго отличія отъ финляндской разности. Мы въ немъ не замѣчаемъ, ни слѣдовъ сланцеватости, могущей быть результатомъ давленія, ни характернаго динамическаго перелома, составляющихъ его минераловъ, съ послѣдующимъ перемѣщеніемъ обломковъ. Наблюдаемое на кварцевыхъ зернахъ легкое волнистое погасаніе ничѣмъ не отличается отъ волнистаго погасанія кварца финляндскаго рапакиви, замѣчаемаго, почти въ одинаковой степени, на большинствѣ моихъ препаратовъ этой горной породы, и наврядъ ли всецѣло должно быть приписано динамическимъ воздѣйствіямъ. Оно легко можетъ быть объяснено натяженіями, существовавшими во время остыванія породы, и уменьшеніями въ объемѣ, сопровождавшими послѣднее, какъ это и принимается финляндскими изслѣдователями для кварца финляндскаго рапакиви.

Такое полное совпаденіе не только главныхъ но и второстепенныхъ особенностей рапакиви южно-русскаго и финляндскаго, совпаденіе, доходящее почти до тождества, невольно вызываетъ предположеніе, о возможности генетической связи, въ образованіи южно-русскаго рапакиви и горныхъ породъ финляндской области рапакиви, а также о возможной близо-

сти ихъ геологическаго возраста. Громадность разстоянія, отдѣляющаго область южно-русскаго рапакиви отъ области рапакиви финляндскаго, наврядъ ли можетъ служить серьезнымъ препятствіемъ подобному предположенію, тѣмъ болѣе, что разстояніе между восточными выходами финляндскаго рапакиви, на NE отъ Ладожскаго озера, и западными выходами рапакиви окрестностей Драммена, гдѣ, какъ сообщилъ мнѣ устно Брёггеръ, также найдена горная порода, могущая быть причисленной къ финляндскому рапакиви, не должно многимъ отличаться отъ разстоянія, на которое отстоятъ, другъ отъ друга, южные выходы финляндскаго рапакиви и сѣверные выходы южно-русскаго. Рѣшеніе, или хотя бы даже разработка, этихъ вопросовъ, выдвигаемыхъ петрографическимъ изслѣдованіемъ, возможно, конечно, только путемъ детальныхъ и всестороннихъ изслѣдованій на мѣстѣ самихъ выходовъ горной породы.

Отъ только что описаннаго корсуньскаго рапакиви, названнаго мною типичнымъ, довольно рѣзко отличается, присланный мнѣ В. Е. Тарасенко, небольшой образецъ горной породы, выходы которой встрѣчены В. Е. также около Корсуня. Представляя собою чрезвычайно темную, сѣровато-оливковаго цвѣта, порфиро-гранитовую горную породу, отдѣльныя составныя части которой, сѣровато-оливковый калійный полевой шпатъ, такого-же цвѣта плагіоклазъ, темный кварцъ и черныя роговая обманка и слюда, макроскопически лишь съ трудомъ отличимы другъ отъ друга, этотъ гранитъ, подъ микроскопомъ, оказывается, средней величины зерна, аггрегатомъ калійнаго полеваго шпата, плагіоклаза, кварца, роговой обманки, біотита, пироксена, апатита, циркона, магнетита, флуорита и рутила, въ который порфировидно вкраплены болѣе крупныя зерна (около 2 cm. длины и 1,5 cm. ширины) или, быть можетъ, округленные кристаллы калійнаго полевого шпата.

Калійный полевой шпатъ, какъ въ вкрапленникахъ, такъ и въ основной массѣ, является въ видѣ микроклино-микропертита, проросшаго альбитовыми лентами, отличающагося отъ микро-

клино-микропертита типичнаго корсуньскаго рапакиви, главнымъ образомъ, еще большей мелкостью микроклиновой рѣшетки. Здѣсь мы, такъ-же, какъ и тамъ, въ базопинакоидальныхъ сѣченіяхъ, имѣемъ всевозможные переходы, отъ участковъ съ типичной рѣшетчатой структурой и съ погасаніемъ до 15° къ ребру (001) : (010), къ участкамъ болѣе ортоклазовиднымъ, безъ всякихъ видимыхъ слѣдовъ микроклиновой рѣшетки, и погасающимъ болѣе или менѣе параллельно ребру (001) : (010). Микропертитовыя линзы и таблички альбита также располагаются: либо параллельно грани одной изъ макродіагональныхъ гемидомъ, образуя своею длинною осью, въ разрѣзахъ параллельно (010), съ трещинами базопинакоидальной спайности, углы близкіе къ 73°, а въ сѣченіяхъ по (001), съ трещинами спайности по (010), углы равные 90°; либо вдоль плоскостей, параллельныхъ гранямъ призмъ, пересѣкаясь, соотвѣтственно этому, на брахипинакоидѣ, съ базопинакоидальной спайностью, подъ углами около 63, а на базопинакоидѣ, съ брахипинакоидальной спайностью, подъ угломъ около 60°. Микропертитовое проростаніе по призмѣ, въ этой горной породѣ, выражено совершеннѣе, чѣмъ въ типичной корсуньской разности, и альбитовыя таблички нѣсколько крупнѣе. Ленточно-пертитовые вростки альбита, и въ данномъ случаѣ, идутъ болѣе или менѣе параллельно гранямъ призмъ; въ разрѣзахъ параллельно брахипинакоиду, они образуютъ, съ трещинами спайности по (001), углы около 65°, между тѣмъ какъ на базопинакоидѣ, сочетаются въ неправильныя, волнистыя линіи или сѣтевидныя сплетенія, только указывающія на существованіе нѣкоторой законности въ ихъ расположеніи, но не дающія возможности, измѣрить образуемый ими, съ брахипинакоидальной спайностью, уголъ.

Плагіоклазъ образуетъ полисинтетически сдвойникованныя зерна и, по угламъ погасанія и сравнительной лучепреломляемости (въ параллельномъ положеніи—$\omega \geqslant \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$, въ перекрещенномъ—$\omega = \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$), есть настоящій олигоклазъ.

Кварцъ, котораго въ этомъ гранитѣ меньше, чѣмъ въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви, наблюдается въ автоморфныхъ зернахъ, до 2,5 mm. въ поперечникѣ, напоминающихъ

зерна типичнаго корсуньскаго рапакиви, и въ видѣ ксеноморфныхъ включеній въ микроклино-микропертитѣ, подобныхъ описаннымъ въ той же горной породѣ. Такого-же характера, въ общемъ, и находимыя въ немъ включенія, но они меньше и движущихся пузырьковъ мнѣ найти не удалось.

Роговая обманка и біотитъ, въ скопленіяхъ до 3,5 mm. въ діам., не отличаются, замѣтно, отъ описанныхъ въ предыдущемъ. Въ нѣкоторыхъ сѣченіяхъ роговой обманки, приблизительно параллельныхъ оси c въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ наблюдается выходъ первой биссектрисы; при изслѣдованіи кварцевымъ клиномъ, оказывается, что съ ней совпадаетъ ось наибольшей упругости свѣтового эфира, а такъ какъ максимальный уголъ погасанія равенъ приблизительно 22°, то c: c=22° (примѣрно). Плеохроизмъ: a = желтовато-оливково, b = оливково, c=зеленовато-оливково. Общее лучепоглощеніе: $b \geqslant c > a$.

Безцвѣтный или слабо окрашенный, тремолито-подобный минералъ, описанный въ связи съ описаніемъ роговой обманки типичнаго корсуньскаго рапакиви, встрѣчается и здѣсь, и притомъ, съ тѣми же свойствами и въ той-же постоянной связи съ роговой обманкой, какъ онъ наблюдается въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви. Въ центрѣ роговообманковыхъ зеренъ и отдѣльно отъ нихъ, замѣчаются пойкилопегматитовые сростки, въ образованіи которыхъ, кромѣ роговой обманки, принимаютъ участіе еще кварцъ и флуоритъ и, въ очень рѣдкихъ случаяхъ, какой-то пироксенъ.

Пироксенъ, встрѣчающійся весьма часто въ видѣ самостоятельныхъ зеренъ (до 3,5 mm. въ діам.) и обломковъ (кристалловъ, въ моихъ шлифахъ, не попадалось) и представляющій постоянную и существенную составную часть описываемой горной породы, почти совершенно безцвѣтенъ и, въ тонкихъ шлифахъ, почти лишенъ плеохроизма. Онъ, въ поперечныхъ сѣченіяхъ, легко узнается по характерной призматической спайности, пересѣкающейся подъ углами въ 87° и 93° и выраженной чрезвычайно отчетливо. Къ сожалѣнію, полное отсутствіе, въ моихъ препаратахъ, разрѣзовъ, болѣе или менѣе параллельныхъ плоскости симметріи, лишило меня возможности наблюдать косое погасаніе. Но такъ какъ разрѣзы, перпендикулярные

вертикальной оси, въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, даютъ косой выходъ только одной оптической оси и степень двупреломленія, а также общій габитусъ минерала соотвѣтствуютъ одноклиномѣрнымъ пироксенамъ, то я не сомнѣваюсь въ томъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ пироксеномъ одноклиномѣрнымъ, быть можетъ, съ діаллагомъ. Въ пользу этого говоритъ, во всякомъ случаѣ, иногда весьма отчетливая клинопинакоидальная спайность, дѣлящая пополамъ тупые углы спайности призматической. Пироксенъ охотно сростается съ роговой обманкой, которая, въ извѣстныхъ случаяхъ, обростаетъ его короообразно. Въ этихъ срощеніяхъ, оба минерала оріентированы такъ, что ихъ вертикальныя оси и плоскости симметріи другъ другу параллельны; плоскости срощенія, однако, тѣмъ не менѣе, почти всегда совершенно неправильны. Мы имѣемъ здѣсь, слѣдовательно, случай пойкилопертитоваго срощенія.

Что касается апатита, циркона, магнетита и флуорита, то они находятся въ этой горной породѣ въ томъ же количествѣ, съ тѣми же размѣрами недѣлимыхъ и зеренъ, съ тѣми же особенностями, какъ въ типичномъ корсуньскомъ рапакиви. Такъ, въ апатитѣ, наблюдаются тѣ-же включенія темныхъ минераловъ, въ цирконѣ, тѣ-же концетрическія трещины вокругъ нерастрескавшихся ядеръ, на флуоритѣ,—тѣ-же двѣ формы развитія, въ видѣ ограненыхъ кристалловъ, и безформенныхъ зернышекъ пойкилопегматитовыхъ сростковъ, и т. д.

Рутилъ встрѣчается въ видѣ мельчайшихъ, красновато-бурыхъ, хорошо ограненныхъ кристалликовъ, рѣдко разсѣянныхъ въ породѣ и не попадающихся въ каждомъ шлифѣ.

Взаимныя ограниченія всѣхъ описанныхъ минераловъ не отличаются отъ взаимныхъ ограниченій тѣхъ-же минералловъ типичнаго корсуньскаго рапакиви, а потому не требуютъ особаго описанія.

Кромѣ перечисленныхъ первичныхъ составныхъ частей, этотъ гранитъ содержитъ значительное количество хлорита, весьма равномѣрно распредѣленнаго, въ видѣ мельчайшихъ лентовидныхъ прожилковъ, во всей горной породѣ. Эти прожилки, конечно, ни что иное, какъ выполненныя хлоритомъ мельчайшія трещинки, почему они и слѣдуютъ, чаще всего, на-

правленіямъ спайности и границамъ минеральныхъ зеренъ. Хлоритъ, по всей вѣроятности, и придаетъ полевому шпату этой горной породы его исключительно темную, сѣровато-оливковую окраску. Изъ другихъ позднѣйшихъ образованій, заслуживаютъ вниманія мюрмекитовые [1]) вростки и наросты, по краямъ плагіоклазовыхъ зеренъ, что конечно, указываетъ на нѣкоторую измѣненность этого гранита.

Калійный полевой шпатъ порфировидныхъ вкрапленниковъ— ленточно-пертитовый микроклино-микропертитъ, не отличимый отъ такого-же микроклино-микропертита основной массы. Какъ включенія, онъ содержитъ, чаще всего, автоморфные кристаллики олигоклаза и ксеноморфныя выдѣленія кварца, подобныя описаннымъ въ микроклинѣ типичнаго корсуньскаго рапакиви, хотя вообще онъ гораздо бѣднѣе включеніями, чѣмъ послѣдній. Вокругъ обломка одного такого вкрапленника, наблюдалось корообразное скопленіе олигоклазовыхъ зеренъ, но рѣшить вопросъ о томъ, имѣемъ ли мы здѣсь дѣло съ настоящей олигоклазовой скорлупой, къ сожалѣнію, не было возможности.

Представляетъ ли данная горная порода тоже какую нибудь разность южно-русскаго рапакиви, или-же ея сходство съ нимъ только чисто случайно, конечно, не можетъ быть окончательно рѣшено, на основаніи изслѣдованія одного небольшого осколка, цѣликомъ ушедшаго на изготовленіе трехъ шлифовъ, тѣмъ болѣе, что присутствіе существеннаго количества пироксена довольно рѣзко отличаетъ ее отъ нормальнаго типа извѣстнаго финляндскаго гранита. Тѣмъ не менѣе, общій минералогическій составъ, габитусъ отдѣльныхъ минераловъ и въ особенности кварца, а также нахожденіе этой горной породы въ самой области распространенія типичнаго корсуньскаго рапакиви, даютъ нѣкоторое основаніе, предполагать въ ней одну изъ разностей южно-русскаго рапакиви.

Изъ трехъ образцовъ южно-русскаго рапакиви изъ Малина, находящихся въ моемъ распоряженіи, два [2]) представ-

[1]) J. Sederholm. l. c. p. 113.

[2]) Одинъ изъ нихъ мнѣ переданъ П. Я. Армашевскимъ, другой присланъ П. Н. Венюковымъ.

ляютъ собою порфиро-гранитовую горную породу, какъ минералогически, такъ и структурно почти тождественную типичному корсуньскому рапакиви, и отличающуюся отъ послѣдняго, макроскопически, только болѣе желтовато-розовымъ оттѣнкомъ калійнаго полевого шпата и, быть можетъ, нѣсколько меньшими размѣрами эллипсовидныхъ вкрапленниковъ; микроскопически же,—мѣстами нѣсколько большей вывѣтрилостью микроклино-микропертита и болѣе замѣтной динамической метаморфизаціей. Во всѣхъ остальныхъ отношеніяхъ, начиная отъ болѣе крупныхъ особенностей и кончая мельчайшими деталями микроструктуры (не исключая и порядка кристаллизаціи минераловъ), эта горная порода, которую я назову типичной малинской, не отличима отъ типичной разности корсуньскаго рапакиви. Описаніе ея было-бы повтореніемъ описанія типичнаго корсуньскаго рапакиви, а потому я считаю его излишнимъ.

Третій образецъ горной породы изъ Малина минералогически тождественъ съ предыдущими, но, въ структурномъ отношеніи, представляетъ нѣкоторыя особенности, на которыхъ я остановлюсь нѣсколько болѣе подробно. Кирпично-красный цвѣтъ этой тоже порфиро-гранитовой горной породы, предоставленной мнѣ П. Н. Венюковымъ, изъ числа образцовъ коллекціи Геологическаго Кабинета Кіевскаго Университета, зависящій отъ кирпично-красной окраски калійнаго и известково-натроваго полевыхъ шпатовъ, макроскопически почти не отличимыхъ другъ отъ друга, и малочисленность болѣе крупныхъ (до 3,25 mm. въ діам.) зеренъ дымчатаго кварца, въ сравненіи съ которыми значительно преобладаютъ довольно крупныя (до 5 mm. въ діам.) выдѣленія черныхъ слюды и роговой обманки, уже съ перваго взгляда, отличаютъ этотъ гранитъ отъ типичныхъ корсуньской и малинской разностей. Подъ микроскопомъ различіе становится еще болѣе рѣзкимъ. Оказывается, что кварцъ, котораго въ этой разности малинскаго рапакиви не меньше нежели въ типичной, распредѣленъ въ ней, главнымъ образомъ, въ видѣ большею частью небольшихъ зернышекъ, микро-пойкилопегматитово проростающихъ калійный и известково-натровый полевые шпаты, и только по-

тому незамѣтенъ, или-же, по крайней мѣрѣ, мало замѣтенъ невооруженнымъ глазомъ, что пойкилопегматитовыя зернышки слишкомъ малы. Но когда кварцъ достигаетъ большей величины, онъ всегда выдѣляется изъ окружающей массы остальныхъ минераловъ, въ особенности микроклино-микропертита, въ видѣ автоморфныхъ округленныхъ зеренъ и даже кристалловъ, съ подчасъ недурнымъ развитіемъ кристаллическаго ограненія, тождественныхъ автоморфнымъ зернамъ типичныхъ разностей рапакиви. Микро-пойкилопегматитовыя зернышки кварца, размѣры которыхъ колеблются между 0,08 mm. и 0,6 mm. въ поперечникѣ, главнымъ образомъ, пріурочены къ микроклино-микропертиту, хотя, въ достаточномъ количествѣ, встрѣчаются и въ олигоклазѣ. На нѣкоторомъ, хотя и не всегда одинаково большемъ протяженіи, они всегда одинаково оріентированы и ихъ, большею частью закругленные, нерѣдко каплевидные (табл. VII (IV), фиг. 4) контуры, только въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ, зависятъ отъ окружающаго ихъ полевого шпата. Такимъ образомъ, настоящій случай проростанія полевого шпата кварцемъ уже представляетъ собою переходъ отъ настоящихъ пойкилопегматитовыхъ срощеній къ срощеніямъ пегматитовымъ, что, конечно, указываетъ на существующую, между этими двумя формами срощеній, связь. Особенно интересно, правильное расположеніе микро-пойкилопегматитовыхъ кварцевыхъ вростковъ въ наружней краевой зонѣ эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ (длина вкрапленниковъ этой горной породы, въ моихъ штуфахъ, не превосходитъ 2,25 cm., а ширина 1,75 cm.), которые въ этой горной породѣ, какъ и въ типичномъ малинскомъ рапакиви, могутъ имѣть и не имѣть олигоклазовой оболочки. Въ вкрапленникахъ безъ олигоклазовой оболочки, кварцевые вростки равномѣрно пронизываютъ наружныя части вкрапленниковъ, раздѣляя ихъ, такимъ образомъ, на внутреннее ядро, лишенное пойкилопегматитоваго кварца, и наружную скорлупу, проросшую кварцемъ. Граница между ядромъ и скорлупой обозначена довольно рѣзкой линіей, и кварцевые вростки постепенно увеличиваются, въ размѣрахъ, переходя отъ внутреннихъ частей скорлупы къ наружнымъ (табл. VII (IV), фиг. 4). Самыя наружныя части

такихъ вкрапленниковъ часто сливаются съ основной массой, причемъ микроклино-микропертитъ вкрапленниковъ, незамѣтно, переходитъ въ микроклино-микропертитъ основной массы и кварцевые вростки эллипсоидовъ незамѣтно соединяются съ кварцевыми вростками послѣдняго. Что касается вкрапленниковъ, окруженныхъ олигоклазовой скорлупой, то ихъ микроклиновое ядро, по крайней мѣрѣ въ моихъ препаратахъ, совершенно лишено пойкилопегматитовыхъ зеренъ кварца и послѣдніе появляются только въ самыхъ краевыхъ частяхъ олигоклазовой оболочки, откуда они непосредственно продолжаются въ окружающій микроклинъ основной массы, концентрируясь въ немъ, главнымъ образомъ, въ ближайшемъ сосѣдствѣ самого вкрапленника. Пойкилопегматитовый кварцъ нѣсколько бѣднѣе включеніями, чѣмъ кварцъ крупныхъ автоморфныхъ зеренъ, но, по характеру включеній, совершенно похожъ на него.

Взглядъ на первичную пегматитовую (письменно-гранитовую) структуру, какъ на результатъ одновременной кристаллизаціи участвующихъ въ срощеніи минераловъ, окончательно установленный Брёггеромъ [1]), хотя и является громаднымъ шагомъ впередъ, въ дѣлѣ объясненія письменно-гранитовыхъ срощеній, тѣмъ не менѣе, не представляетъ собою еще окончательнаго рѣшенія вопроса о происхожденіи послѣднихъ. Если, съ одной стороны, одновременность кристаллизаціи пегматито-подобно сросшихся минераловъ и не можетъ быть оспариваема, то все-же, съ другой стороны, нѣкоторые факты довольно опредѣленно указываютъ, что появленіе первичной пегматито-подобной структуры обусловлено не только простой одновременностью кристаллизаціи. Это лучше всего доказывается тѣмъ, что одновременная кристаллизація далеко не всегда приводитъ къ образованію настоящей пегматитовой или-же вообще пегматито-подобной структуры, фактъ, на который обратилъ особенное вниманіе и Брёггеръ [2]). Примѣры тому вовсе не рѣдки. Въ вышеописанномъ типичномъ корсуньскомъ

---

[1]) W. C. Brögger. l. c. p. 148—158.
[2]) W. C. Brögger. l. c. p. 155—157.

рапакиви, какъ видно изъ схемы кристаллизаціи его минераловъ, въ одномъ случаѣ, нѣкоторое время одновременно кристаллизовались апатитъ, цирконъ, магнетитъ и флуоритъ, въ другомъ,—флуоритъ, біотитъ, роговая обманка, олигоклазъ, кварцъ и, быть можетъ, еще и микроклинъ. Пегматито-подобныя-же срощенія образовали только немногіе изъ перечисленныхъ минераловъ.

Итакъ, пегматитовая форма кристаллизаціи представляетъ собою, какъ это признаетъ и Брёггеръ, лишь частный случай (Specialfall Брёггера) одновременной кристаллизаціи минераловъ, и намъ остается еще найти условія, отъ которыхъ зависитъ появленіе пегматитовой структуры.

Изучая пегматито-подобныя срощенія, въ разныхъ горныхъ породахъ, я пришелъ къ заключенію, что необходимымъ условіемъ образованія пегматито-подобныхъ срощеній является совмѣстность кристаллизаціи (т. е. общность мѣста возникновенія), одновременно образующихся минераловъ, и притомъ совмѣстность не случайная, а обусловленная нѣкоторой генетической связью кристаллизующихся минеральныхъ единицъ. Сама возможность существованія опредѣленной генетической связи, въ выдѣленіи тѣхъ или другихъ минераловъ, какой-нибудь горной породы, мнѣ кажется, нисколько не исключена. Кристаллизующійся минералъ, измѣняя, своимъ выдѣленіемъ изъ магмы, ближайшія къ нему части послѣдней, невольно можетъ стать причиною кристаллизаціи какого-нибудь другого минерала, для выдѣленія котораго, данное измѣненіе состава магмы можетъ создать необходимыя условія. Такой минералъ, въ своемъ появленіи, всецѣло зависящій отъ минерала, вызывающаго его выдѣленіе своей кристаллизаціей, конечно, генетически будетъ пріуроченъ къ послѣднему и, кристаллизуясь съ нимъ одновременно и совмѣстно, легко можетъ дать пегматито-подобное съ нимъ срощеніе.

Наиболѣе распространеннымъ въ природѣ и лучше всего приложимымъ къ объясненію пегматито-подобной кристаллизаціи, будетъ, мнѣ кажется, тотъ случай, когда кристаллизую-

щійся минералъ *a* будетъ вызывать выдѣленіе какого-нибудь минеральнаго вещества *b*, на томъ основаніи, что, въ данномъ магматическомъ растворѣ, онъ обусловливаетъ растворимость содержащагося въ магмѣ вещества *b* или нѣкоторой его доли [1]). Конечно, выдѣленіе минеральнаго вещества *b*, при кристаллизаціи *a*, въ магмѣ не всегда приведетъ къ кристаллизаціи этого вещества и результаты, смотря по обстоятельствамъ, будутъ различные. Если магма, въ моментъ кристаллизаціи перваго вещества *a*, не будетъ насыщена вторымъ *b*, то, при не слишкомъ быстрой кристаллизаціи вещества *a*, выдѣляемое вещество *b*, благодаря диффузіи, можетъ распредѣляться въ окружающей магмѣ и пегматитоваго срощенія не получится. Результатъ будетъ такой-же, какъ если-бы вещество *b* не находилось, съ веществомъ *a*, въ указанномъ соотношеніи. Другое дѣло, когда магматическій растворъ, въ моментъ кристаллизаціи *a*, по отношенію къ веществу *b*, будетъ въ состояніи относительнаго насыщенія, что равносильно полной нерастворимости *b* въ остающейся магмѣ. Тогда вещество *b*, при кристаллизаціи *a*, вынуждено будетъ выдѣляться, въ количествѣ, болѣе или менѣе пропорціональномъ выдѣляющемуся *a*, и притомъ, либо въ жидкомъ, либо въ твердомъ состояніи. Первый случай будетъ имѣть мѣсто, когда температура окружающей магмы, въ моментъ выдѣленія вещества *b*, будетъ выше его относительной температуры плавленія (я называю такъ фактическую температуру плавленія вещества, въ условіяхъ данной затвердѣвающей магмы); второй—когда температура плавленія вещества *b*, пониженная раствореніемъ, по выдѣленіи его изъ раствора, окажется выше общей температуры окружающей магмы. Какъ первый, такъ и второй случаи, на мой взглядъ, могутъ привести къ образованію пегматитовидныхъ сро-

[1]) Соп. Б. А. Поповъ. О южно-русскомъ рапакиви. Тр. Имп. Спб. Общ. Естеств. Т. XXXI вып. 1, № 2. 1900, стр. 96—97.

щеній; но естественно ожидать, что эти два случая срощенія, соотвѣтственно ихъ нѣсколько различному происхожденію, будутъ и нѣсколько отличаться другъ отъ друга [1]).

Мнѣ кажется, что въ этомъ различіи происхожденія и слѣдуетъ искать причину различія между отдѣльными формами пегматито-подобныхъ срощеній—пойкилитами и пойкилопегматитами—съ одной стороны, и собственно пегматитами—съ другой. Пойкилитовая и пойкилопегматитовая структуры, при такомъ допущеніи, были-бы результатомъ кристаллизаціи съ выдѣленіемъ *b* въ жидкомъ видѣ, при которой *b*, въ видѣ капель, механически захватывалось затвердѣвающимъ веществомъ *a*. Внѣшній видъ пойкилитовыхъ и, въ особенности, пойкилопегматитовыхъ срощеній, въ которыхъ одинъ изъ сростающихся минераловъ, своими формами, нерѣдко копируетъ каплевидныя образованія, что между прочимъ видно и на фиг. 3, табл. VII (IV), можетъ служить опорою такому взгляду. Большая или меньшая самостоятельность формы каплевидныхъ включеній можетъ зависѣть отъ болѣе ранняго или болѣе поздняго ихъ затвердѣванія. На это, пожалуй, съ нѣкоторымъ правомъ, можно будетъ возразить, что трудно себѣ представить, какимъ образомъ, отдѣленныя другъ отъ друга капли могли, застывая въ кристаллически однородное тѣло (возможность такого затвердѣванія въ одно кристаллическое цѣлое тоже требуетъ еще подтвержденія), оріентироваться параллельно другъ другу, не будучи связанными между собою какой-либо видимой связью. Не слѣдуетъ однако забывать, что вѣдь, строго говоря, каждый находимый нами въ горной породѣ кристаллъ (разъ только положеніе его первично), какъ-бы случайно не казалось его положеніе, въ моментъ своего образованія, несомнѣнно оріентировался въ горной породѣ совершенно опредѣленно, подъ вліяніемъ вполнѣ опредѣленныхъ, хотя, быть можетъ, намъ пока и неизвѣстныхъ силъ, и что силы

[1]) Все сказанное здѣсь относится, конечно, только къ пегматитовиднымъ срощеніямъ первичнаго магматическаго происхожденія. Но въ одной изъ слѣдующихъ работъ я буду имѣть случай показать, что и въ осадочныхъ горныхъ породахъ аналогичныя пегматитоподобныя образованія, во многихъ случаяхъ, должны разсматриваться, какъ продуктъ совмѣстной и одновременной кристаллизаціи участвующихъ въ нихъ минераловъ: конечно mutatis mutandis.

эти, въ томъ или другомъ случаѣ, могли дѣйствовать, на нѣкоторомъ протяженіи, и въ одинаковыхъ направленіяхъ. Отъ этого, по всей вѣроятности, во многихъ случаяхъ и зависитъ одинаковая оріентировка недѣлимыхъ того или другого минерала, на нѣкоторомъ протяженіи горной породы. Во всякомъ случаѣ, настоящая причина различной оріентировки недѣлимыхъ, въ горной породѣ, намъ столь же мало извѣстна, какъ, во многихъ случаяхъ, причина ихъ одинаковой оріентировки.

Если, при данномъ объясненіи пойкилитовой и пойкилопегматитовой структуръ, мы встрѣчаемся съ нѣкоторыми препятствіями, на мой взглядъ, правда, не особенно существенными, то противъ объясненія пегматитовой структуры кристаллизаціей *a*, при одновременномъ выдѣленіи *b* въ твердомъ видѣ, наврядъ-ли могутъ быть выставлены особенно серьезныя возраженія. Зато настоящая гипотеза даетъ намъ хорошее толкованіе постоянной и чрезвычайно тѣсной генетической связи, существующей между минералами пегматитовыхъ срощеній. Она указываетъ и на причину наблюдаемаго иногда стремленія, къ развитію автоморфнаго ограненія, на обоихъ сростающихся минералахъ, которые вѣдь оба фактически кристаллизовались одновременно, хотя одинъ изъ нихъ и обязанъ своимъ затвердѣніемъ всецѣло кристаллизаціи другого. Это послѣднее обстоятельство, т. е. зависимость въ кристаллизаціи одного минерала отъ другого, большею частью, мнѣ кажется, получаетъ свое внѣшнее выраженіе, въ той зависимости, въ своихъ ограниченіяхъ, отъ другого минерала срощенія, которая нерѣдко наблюдается на одномъ изъ кристаллизовавшихся совмѣстно минераловъ, т. е., по всей вѣроятности, на томъ, кристаллизація котораго не была самостоятельной, а являлась лишь неизбѣжнымъ послѣдствіемъ выдѣленія сростающагося съ нимъ минерала.

Я разобралъ здѣсь только наиболѣе простой случай совмѣстной и одновременной кристаллизаціи двухъ веществъ, и притомъ, въ исключительныхъ условіяхъ полнаго насыщенія магмы веществомъ *b*, выдѣляемымъ при кристаллизаціи *a*.

Само собою разумѣется, что въ естественной магмѣ, взаимнорастворныя соотношенія могутъ быть, подчасъ, гораздо сложнѣе и кристаллизація какого-нибудь вещества можетъ повлечь за собою, выдѣленіе не одного только, а цѣлаго ряда веществъ. Въ результатѣ, и тогда получится, хотя и болѣе сложная, но все-же подобная, въ своихъ главныхъ чертахъ, картина кристаллизаціи. Съ другой стороны, пегматитовидная кристаллизація, несомнѣнно, можетъ имѣть мѣсто и въ не насыщенной веществомъ *b* магмѣ, разъ только кристаллизація будетъ совершаться съ необходимой быстротой. Она наступитъ, когда въ образующейся, благодаря несовершенству диффузіи, вокругъ наростающаго кристалла или зерна, кристаллизаціонной зонѣ, будетъ превзойденъ предѣлъ растворимости вещества *b*. Моментъ наступленія этого предѣла будетъ зависѣть, какъ отъ физическихъ свойствъ затвердѣвающей магмы, такъ и отъ степени насыщенія магмы веществомъ *b* и скорости кристаллизаціи вещества *a*. Поэтому, мы должны ждать появленія пегматитовидныхъ срощеній, въ периферическихъ частяхъ кристалловъ и зеренъ, въ томъ случаѣ, когда содержаніе вещества *b* въ магмѣ, въ моментъ кристаллизаціи, далеко не достигаетъ максимальной степени насыщенія (я подразумѣваю, подъ этимъ, ту степень насыщенія или пересыщенія, при которой вещество, въ данныхъ условіяхъ, должно было выдѣляться) и требуется болѣе продолжительная концентрація кристаллизаціонной зоны, что, впрочемъ, должно наблюдаться сравнительно рѣдко, т. к. постепенное уменьшеніе скорости кристаллизаціи, по мѣрѣ роста кристалла, большею частью, должно противодѣйствовать прогрессивной концентраціи кристаллизаціонной зоны. Но когда магма содержитъ вещество *b* въ количествѣ, близкомъ къ его насыщенію, мы, наоборотъ, будемъ ждать появленія пегматито-подобной структуры, въ самомъ центрѣ кристаллизующихся минераловъ, т. к., благодаря зависящей отъ нѣкотораго пересыщенія, болѣе значительной быстротѣ первоначальной кристаллизаціи, мы именно здѣсь встрѣ-

чаемъ необходимыя условія, для преодолѣнія предѣла насыщенія веществомъ *b*, который, при послѣдующей болѣе медленной кристаллизаціи, можетъ быть вновь отодвинутъ уравновѣшивающей диффузіей.

Нахожденіе флуорито-кварце-роговообманковыхъ пойкилопегматитовыхъ сростковъ въ центрѣ роговообманковыхъ зеренъ и кристалловъ, я объясняю именно такимъ путемъ. Здѣсь, самостоятельно кристаллизующимся веществомъ *a* являлась роговая обманка, а кварцъ и флуоритъ играли роль вещества *b*. Выдѣлились-ли они, сейчасъ-же, въ твердомъ видѣ, или были заключены веществомъ *a*, въ видѣ капель, это вопросъ, на который я, въ данномъ частномъ случаѣ, не могу дать достаточно обоснованнаго отвѣта. Во всякомъ случаѣ, кристаллизація флуорита и кварца наступила чрезвычайно быстро послѣ ихъ выдѣленія.

Что касается пойкилопегматитовыхъ оболочекъ, окружающихъ эллипсоиды описываемаго гранита, то я причисляю ихъ къ образованіямъ центральнымъ, а не периферическимъ, какими они могутъ показаться, на первый взглядъ, исходя при этомъ изъ предположенія, что ядра эллипсоидальныхъ вкрапленниковъ обязаны своей округленной формой оплавленію, и что образованіе пойкилопегматитовой оболочки соотвѣтствуетъ повторному наростанію калійнаго полевого шпата, на поверхности оплавленныхъ кристалловъ, вызванному опусканіемъ послѣднихъ, въ болѣе низкіе горизонты кристаллизующейся магмы [1]). Выдѣленіе пойкилопегматитоваго кварца началось еще до кристаллизаціи калійнаго полевого шпата, во время кристаллизаціи олигоклаза, но главная его масса выдѣлилась во время кристаллизаціи первыхъ порцій калійнаго полевого шпата. Считаю весьма вѣроятнымъ, что и ксеноморфныя включенія кварца въ калійномъ полевомъ шпатѣ типичныхъ корсуньскаго и малинскаго рапакиви, а также темнаго корсуньскаго пироксеноваго гранита, образовались подобно зернамъ пойкилопегматитоваго кварца изслѣдуемой разности малинскаго рапакиви

---

[1]) Conf. Б. Поповъ. Эллипсоид. вкрапленники и т. д., стр. 19—33.

и являются замѣстителями послѣдняго въ типичныхъ разностяхъ этой горной породы.

Обсуждая вопросъ, о происхожденіи пегматито-подобной структуры, я не могу обойти молчаніемъ интересной гипотезы затвердѣванія горныхъ породъ рапакиви (и связанной съ нею гипотезы образованія пегматито-подобной структуры), высказанной, уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ, Гольмквистомъ [1]), тѣмъ болѣе, что она явилась результатомъ изученія пегматитовыхъ образованій нѣкоторыхъ разностей этой горной породы.

По представленію этого ученаго, кристаллизація рапакиви, въ главныхъ чертахъ, совершалась слѣдующимъ образомъ. При нѣкоторой температурѣ, близкой къ температурѣ плавленія, отдѣльные, составляющіе горную породу, минералы выдѣлились изъ ихъ взаимнаго раствора, образуя механическую смѣсь мельчайшихъ жидкихъ частичекъ (стадія выдѣленія—Ausscheidung): послѣднія, подъ вліяніемъ дальнѣйшаго охлажденія, стягивались вокругъ ряда центровъ и постепенно сливались (стадія оріентировки—Orientierung); сліяніе продолжалось и при дальнѣйшемъ охлажденіи, увеличивая размѣры каплевидныхъ выдѣленій, причемъ отдѣльные минералы, все болѣе и болѣе, отдѣлялись, подъ вліяніемъ поверхностнаго натяженія, стремящагося придать каждой каплѣ жидкости наименьшую поверхность (стадія отдѣленія—Separierung). Когда главныя минеральныя вещества (кварцъ, полевой шпатъ и т. д.) уже успѣли, такимъ образомъ, отдѣлиться въ отдѣльныя каплевидныя тѣла, начиналось раздѣленіе послѣднихъ. Такъ, полевой шпатъ начиналъ распадаться на калійный и известково-натровый, причемъ послѣдній скоплялся, главнымъ образомъ, на поверхности перваго. Структура отдѣльныхъ разновидностей рапакиви, по мнѣнію Гольмквиста, и зависитъ, главнымъ образомъ, отъ того, въ какой стадіи горная порода подвергалась кристаллизаціи. Если она затвердѣвала сейчасъ-же послѣ выдѣленія, получался микрофельзитъ; если, послѣ окончанія оріентировки и отдѣленіе уже длилось нѣкоторое время, то горная порода получала микропегматитовую структуру; за-

---

[1]) P. I. Holmquist. l. c. p. 1—116.

твердѣвая только послѣ полнаго окончанія сепараціи, горная порода пріобрѣтала структуру типичнаго рапакиви. Степень автоморфизма каждаго отдѣльнаго минерала находилась въ прямой зависимости, отъ скорости его кристаллизаціи. Картина пегматитовой структуры, какъ полагаетъ Гольмквистъ, и есть картина сліянія и отдѣленія отдѣльныхъ минеральныхъ капель, на которыя распалась горная порода. Картина сохранилась, благодаря тому, что магма, во время отдѣленія, какъ-бы врасплохъ, была застигнута кристаллизаціей.

Вникая въ смыслъ изложенной гипотезы, однако, не трудно убѣдиться, что она встрѣчаетъ цѣлый рядъ весьма существенныхъ возраженій.

Прежде всего, уже само каплевидное выдѣленіе минераловъ изъ ихъ взаимнаго раствора, при температурахъ близкихъ къ ихъ температурамъ плавленія, совершенно гипотетично и необходимость такого предположенія видимо ничѣмъ не обусловлена. Общая микроскопическая картина рёдескаго рапакиви, насколько можно судить по приложеннымъ авторомъ микрофотографіямъ, на мой взглядъ, даже вовсе не напоминаетъ картины, раздѣляющейся, на свои составныя части, эмульсіи жидкостей. Въ эмульсіяхъ несмѣшивающихся жидкостей, даже при долгомъ стояніи (въ чемъ можно убѣдиться опытнымъ путемъ), мы никогда не наблюдаемъ центрическаго расположенія, съ группировкой болѣе крупныхъ капель въ периферическихъ частяхъ. Расположеніе капель разной величины, большею частью, совершенно неправильно, и если мы мѣстами и можемъ замѣтить слабую тенденцію къ центрической группировкѣ, то она всегда выражена въ обратномъ смыслѣ т. е. вокругъ болѣе крупныхъ капель, занимающихъ центръ, всегда стягиваются болѣе мелкія; послѣднее хорошо объясняется притяженіемъ болѣе мелкихъ капелекъ болѣе крупными. Зато мы, пожалуй, имѣли-бы извѣстное право ожидать, при болѣе долгомъ стояніи магматической эмульсіи, отдѣленія и сортировки составныхъ частей, подъ вліяніемъ ихъ удѣльнаго вѣса, но это, конечно, отнюдь не могло-бы способствовать образованію пегматито-подобной структуры.

Впрочемъ, не только распредѣленіе, но и картина сліянія капель не имѣетъ ничего общаго, съ картиной микропег-

матитовой структуры рёдескаго рапакиви. Даже въ самой тягучей, мало подвижной жидкости, каплевидныя выдѣленія, именно благодаря поверхностному натяженію, уже въ сравнительно краткій срокъ, должны были-бы принять болѣе или менѣе сфероидальную форму, не говоря уже о томъ, несомнѣнно значительномъ, промежуткѣ времени, въ теченіи котораго должна была-бы происходить сепарація составныхъ частей магмы рапакиви. Къ тому-же, возможность сепараціи, въ смыслѣ Гольмквиста, уже сама по себѣ, требуетъ допущенія весьма значительной подвижности кристаллизующейся магмы. Столь-же непонятна, съ точки зрѣнія гипотезы Гольмквиста, правильность въ расположеніи и внѣшнемъ ограниченіи сростающихся минераловъ, характерная для настоящихъ пегматитовъ и отчетливо выступающая на изображеніяхъ пегматитовой структуры рёдескаго рапакиви [1]).

Наиболѣе серьезное противорѣчіе данной гипотезѣ представляетъ, однако, фактъ нахожденія настоящей пегматитовой структуры, въ условіяхъ, исключающихъ приложимость гипотезы Гольмквиста. Такъ, пегматитовая структура, подчасъ, наблюдается въ сферолитахъ, образованіе которыхъ, путемъ нормальной кристаллизаціи изъ центра, можетъ быть доказано. Фиг. 5 и 6, табл. VII (IV), демонстрирующія подобный случай, представляютъ собою фотографіи, снятыя въ параллельно поляризованномъ свѣтѣ, съ микроскопическихъ препаратовъ сферолитовъ, изъ гранитоваго порфира, найденнаго мною, въ видѣ валуна, около Ота на Корсикѣ. Сферолиты предсталяютъ собою радіально лучистые аггрегаты полевого шпата, кварца и рибекито-подобной роговой обманки, кристаллы которой сильно вытянуты параллельно вертикальной оси. Въ параллельно поляризованномъ свѣтѣ, наблюдается черный крестъ сферолитовыхъ образованій, наиболѣе рѣзко выраженный въ ближайшихъ къ центру частяхъ сферолитовъ и, мало-по-малу, теряющійся, при переходѣ къ наружнымъ частямъ этихъ образованій. Одновременно съ постепеннымъ уменьшеніемъ рѣзкости чернаго креста, замѣчается появленіе пегматитовой структуры, окончательно господствующей въ наружней

---

[1]) P. I. Holmquist. l. c. Главнымъ образомъ табл. I, фиг. 4 и 5.

зонѣ сферолитовъ. Кварце-полевошпатовый микропегматитъ (роговая обманка въ этомъ срощеніи не участвуетъ), совершенно незамѣтно, сливается съ центральной зоной сферолитовъ, въ центрѣ которыхъ, какъ показываетъ фиг. 5 табл. VII (IV), представляющая картину центральнаго разрѣза сектора такого сферолита, всегда, безъ исключенія, наблюдается, обыкновенно сильно корродированный, кварцевый или полевошпатовый кристаллъ. Послѣднее обстоятельство, а также общій характеръ и, въ особенности, взаимное ограниченіе [1]) близъ лежащихъ сферолитовъ, исключаютъ всякое сомнѣніе, относительно способа ихъ образованія. Они не могли образоваться иначе, какъ кристаллизаціей изъ центра, вокругъ прежде существовавшихъ кварцевыхъ и полевошпатовыхъ вкрапленниковъ, игравшихъ роль физическихъ возбудителей кристаллизаціи. А такъ какъ микропегматитъ наружной зоны этихъ сферолитовъ, ровно ничѣмъ, не отличается отъ другихъ микропегматитовъ и, въ частности, отъ микропегматита рёдескаго рапакиви, то я не вижу ни малѣйшей причины объяснять происхожденіе послѣдняго совершенно исключительными явленіями.

Что-же касается взаимнаго пластичнаго ограниченія кварцевыхъ зеренъ, описаннаго Гольмквистомъ и представленнаго на стр. 30 и на нѣкоторыхъ микрофотографіяхъ, его работы, то оно, какъ нельзя лучше, объясняется распаденіемъ болѣе крупныхъ зеренъ или кристалловъ, по существовавшимъ въ нихъ трещинамъ, впослѣдствіи расширеннымъ корродирующей магмой, и вовсе не требуетъ допущенія ихъ капельнаго происхожденія. Такое распаденіе можетъ быть наблюдаемо во многихъ кварцевыхъ порфирахъ, и отдѣльные осколки, сохранившіе свое первоначальное расположеніе, въ такихъ случаяхъ, не рѣдко отличаются кажущейся пластичностью своихъ ограниченій.

Еще менѣе удачно примѣненіе сепараціонной гипотезы

---

[1]) О значеніи взаимнаго ограниченія соприкасающихся сферолитовъ (поверхности соприкосновенія и поверхности встрѣчи), для рѣшенія вопроса, о ихъ образованіи (центрогенномъ или коріогенномъ), мною сдѣлано сообщеніе, въ засѣданіи 27 Апр. 1902 г. Отд. Мин. и Геол. Имп. Спб. Общ. Естеств. и работа, объ этомъ методѣ изслѣдованія сферолитовыхъ образованій, готовится къ печати.

Гольмквиста, къ объясненію особенностей вкрапленниковъ рапакиви. Не говоря уже о томъ, что причина коробразнаго облеканія калійнаго полевого шпата, выдѣляющимся изъ него известково-натровымъ, совершенно непонятна и такое облеканіе, въ силу поверхностнаго натяженія, стремящагося дать любому жидкому тѣлу, въ томъ числѣ, конечно, и жидкому плагіоклазу оболочекъ, наивозможно меньшую поверхность (допущеніе самого Гольмквиста), прямо таки немыслимо, данная гипотеза совершенно не можетъ объяснить, ни внутреннихъ олигоклазовыхъ зонъ (числомъ до 10), ни внутреннихъ зонъ включеній, ни наконецъ, и это самое важное, совмѣстнаго нахожденія вкрапленниковъ различныхъ типовъ, въ одномъ и томъ-же кускѣ горной нороды. Не можемъ-же мы допустить, чтобы, на разстояніи какихъ нибудь 10—15 cm., въ большомъ массивѣ такой крупнозернистой горной породы, какъ типичный рапакиви, могли существовать совершенно различныя химическія и физическія условія. А между тѣмъ, вѣдь и по Гольмквисту, только отъ нихъ зависятъ структура и составъ вкрапленниковъ, хотя бы, напримѣръ, присутствіе или отсутствіе олигоклазовой оболочки. Наконецъ, если вкрапленники рапакиви представляли-бы собою дѣйствительно застывшія капли, то они, въ мѣстахъ тѣснаго расположенія, несомнѣнно должны были-бы механически вліять другъ на друга (какъ это наблюдается на скученныхъ капляхъ); но этого мнѣ, по крайней мѣрѣ, ни разу не приходилось наблюдать.

Помимо микро-пойкилопегматитоваго проростанія полевыхъ шпатовъ кварцемъ и указанныхъ выше микроскопическихъ свойствъ, этотъ гранитъ не имѣетъ ни одной болѣе существенной отличительной особенности, отдѣляющей его отъ типичныхъ корсуньской и малинской разностей. Какъ я имѣлъ уже случай замѣтить, въ началѣ его описанія, всѣ минералы, входящіе въ его составъ, могутъ считаться тождественными минераламъ типичной малинской разности. Такъ, калійный полевой шпатъ является тѣмъ-же ленточно-пертитовымъ микроклино-микропертитомъ, образованнымъ по выше разсмотрѣннымъ законамъ; кварцъ наблюдается въ той-же формѣ авто-

морфнаго развитія и содержитъ тѣ-же коричневато-фіолетовыя включенія жидкости, то съ медленно движущимся, то съ неподвижнымъ пузырьками (величина включеній однако не превосходитъ 0,003 mm.); плагіоклазъ представляетъ такой-же, нѣсколько колеблющійся въ своемъ составѣ, кислый олигоклазъ зональнаго строенія; роговая обманка и слюда, ничѣмъ не отличающіяся отъ роговой обманки и слюды типичныхъ малинской и корсуньской разностей, встрѣчаются въ той-же постоянной взаимной связи (роговая обманка образуетъ съ кварцемъ и флуоритомъ тѣ-же пойкилопегматитовыя срощенія); наконецъ, апатитъ, цирконъ, магнетитъ и флуоритъ наблюдаются въ томъ-же количествѣ и въ томъ-же развитіи, какъ въ предыдущихъ горныхъ породахъ.

Все это даетъ мнѣ право, не колеблясь причислить и эту горную породу, которую я назову микро-пойкилопегматитовой или просто микро-пегматитовой, къ разностямъ южно-русскаго рапакиви. Присутствіе кварце-полевошпатоваго пойкилопегматита не только не служитъ тому препятствіемъ, но даже еще болѣе убѣждаетъ насъ въ близости южно-русскаго рапакиви къ финляндскому, т. к. пегматито-подобныя срощенія весьма распространены въ послѣднемъ и, для нѣкоторыхъ его разностей (напр. аландской), являются даже характерными.

Въ моей коллекціи имѣется еще одинъ образецъ горной породы, лично переданный мнѣ П. Я. Армашевскимъ, открывшимъ выходы этого гранита около Степановки.

По своему внѣшнему виду, горная порода, которую П. Я. тоже причисляетъ къ рапакиви, только очень мало похожа на другія, описанныя мною, разности южно-русскаго ранакиви; но нельзя не согласиться съ тѣмъ, что она сильно напоминаетъ нѣкоторыя болѣе равнозернистыя разновидности рапакиви финляндскаго. На блѣдно желтовато-розовомъ, тѣлеснаго цвѣта, фонѣ этой красивой, гранитовой горной породы, образуемомъ количественно преобладающимъ въ ней калійнымъ полевымъ шпатомъ, и равномѣрно испещренномъ блѣдно желтовато-зелеными скопленіями плагіоклаза, чрезвычайно рѣзко выдѣляются зерна

и кристаллы темносѣровато - коричневаго дымчатаго кварца, среди котораго рѣдко разсѣяны скопленія черныхъ роговой обманки и слюды. Подъ микроскопомъ, къ перечисленнымъ составнымъ частямъ присоединяются еще апатитъ, цирконъ, флуоритъ и магнетитъ. Зерна различныхъ минераловъ неодинаковой величины, но величина зерна каждаго отдѣльнаго минерала довольно постоянна и это придаетъ горной породѣ довольно равнозернистый характеръ.

Калійный полевой шпатъ (величина зерна въ среднемъ 1 cm. въ діам.) отличается слѣдующими микроскопическими особенностями. Въ сѣченіяхъ, болѣе или менѣе, параллельныхъ (001) (хорошо оріентированныхъ препаратовъ, ввиду сравнительной мелкости зеренъ, изготовить не удавалось или, по крайней мѣрѣ, не удавалось съ достаточнымъ совершенствомъ, а потому всѣ относящіяся сюда наблюденія сдѣланы, либо на только плохо оріентированныхъ, либо на случайныхъ препаратахъ), между скрещенными николями обыкновенно замѣчается лишь нѣкоторое пятнистое погасаніе, только, въ сравнительно болѣе рѣдкихъ случаяхъ, дѣлающееся болѣе или менѣе косымъ. Послѣднее, большею частью, служитъ переходомъ къ типичной рѣшетчатой структурѣ, съ погасаніемъ отдѣльныхъ недѣлимыхъ или ихъ группъ, характеризующимъ микроклинъ. Микроклиновая рѣшетка, какъ и въ предыдущихъ разностяхъ корсуньскаго и малинскаго рапакиви, всегда пріурочена къ альбитовымъ вросткамъ. Разрѣзы по (010) затемняются равномѣрно и даютъ къ ребру (001): (010) углы погасанія близкіе къ 5°—6°. Замѣчаемыя иногда небольшія колебанія, въ шлифахъ, изготовленныхъ вдоль этой грани, находятся, какъ и въ типичномъ корсуньскомъ и малинскомъ рапакиви, въ зависимости отъ большей или меньшей пенетраціи микропертитовымъ (криптопертитовымъ) альбитомъ.

Перечисленныя свойства калійнаго полевого шпата заставляютъ меня считать его сравнительно слабо микроклинизованнымъ ортоклазомъ, микроклинизація котораго шла тѣмъ-же порядкомъ, какъ и микроклинизація калійнаго полевого шпата корсуньскаго и малинскаго рапакиви. Этотъ микроклино-ортоклазъ (предлагаю это названіе для подоб-

ныхъ микроклинизующихся ортоклазовъ), обладающій кромѣ пинакоидальныхъ еще и призматическою спайностью, образующей на (001) съ трещинами спайности по (010) углы близкіе къ 60° (трещины спайности наблюдаются въ обоихъ направленіяхъ соотвѣтствующихъ одноклиномѣрной призмѣ ортоклаза), какъ я уже имѣлъ случай замѣтить, въ значительной степени, альбитизованъ, какъ въ микропертитовой, такъ и въ ленточно-пертитовой формѣ. Законы микропертитоваго проростанія, въ виду отсутствія достаточно точно оріентированныхъ шлифовъ и значительной вывѣтрилости микроклино-ортоклаза, къ сожалѣнію, не могли быть окончательно опредѣлены, хотя вѣроятно, что микропертитовое проростаніе альбитомъ и здѣсь происходитъ по тѣмъ-же общимъ законамъ. Что касается альбитовыхъ лентъ, къ которымъ, главнымъ образомъ, и пріуроченъ рѣшетчатый микроклинъ, то онѣ, въ этой горной породѣ, расположены въ двухъ плоскостяхъ, болѣе или менѣе соотвѣтствующихъ гранямъ одной изъ призмъ.

Калійный полевой шпатъ степановскаго гранита видоизмѣненъ въ гораздо большей степени, чѣмъ микроклинъ предыдущихъ горныхъ породъ и продукты разрушенія сконцентрированы, главнымъ образомъ, вокругъ ленточно-пертитовыхъ вростковъ альбита, которые, однако, подверглись вывѣтриванію не въ большей степени, чѣмъ альбитовыя ленты типичныхъ разностей южно-русскаго рапакиви. Благодаря этому, картина вывѣтриванія степановской горной породы нѣсколько напоминаетъ картину вывѣтриванія сокотранскаго гранита, представленную Зауеромъ [1]), и легко могла-бы быть истолкована въ смыслѣ Зауеровской гипотезы образованія ленточнаго пертита; но полная аналогичность въ развитіи альбитовыхъ лентъ описываемаго гранита съ развитіемъ альбитовыхъ лентъ южно-русскаго рапакиви заставляетъ меня принять и для нихъ одинаковый ходъ образованія. Сравнительно сильная вывѣтрилость калійнаго полевого шпата, на ряду съ слабымъ развитіемъ рѣшетчатаго микроклина, представляетъ особый интересъ, т. к. служитъ прямымъ доказательствомъ

---

[1]) A. Sauer. l. c.

того, что вывѣтриваніе ортоклаза и его микроклинизація суть два совершенно разныхъ процесса, не имѣющихъ между собою существенныхъ точекъ соприкосновенія.

Плагіоклазъ степановскаго гранита образуетъ зерна отъ 3 до 4 mm. въ діам., которыя подъ микроскопомъ оказываются сростками двойниковъ, образованныхъ по альбитовому и периклиновому законамъ. Его оптическая характеристика соотвѣтствуетъ очень кислому олигоклазу. Углы погасанія, на грани (001) къ ребру (001) : (010), колеблются между 2^0 и 3^0; сравнительная лучепреломляемость, по отношенію къ кварцу, въ параллельномъ положеніи, выражается черезъ: $\omega > \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$; въ перекрещенномъ,—черезъ: $\omega \geqslant \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$. Впрочемъ, составъ плагіоклаза не вполнѣ постояненъ. Его полисинтетическіе сростки почти всегда имѣютъ зональное строеніе и ядра сростковъ, какъ и въ южно-русскомъ рапакиви, обыкновенно принадлежатъ плагіоклазу болѣе основного характера, чѣмъ плагіоклазъ наружныхъ зонъ. На поверхности олигоклазовыхъ зеренъ, нерѣдко замѣчается новообразованіе альбита, который обыкновенно непосредственно продолжаетъ ростъ олигоклазовыхъ сростковъ. Олигоклазъ, въ особенности его центральныя части, въ значительной степени разрушенъ и продукты видоизмѣненія—главнымъ образомъ, листочки мусковита, иногда скопляются въ такомъ количествѣ, что вызываютъ его окончательное помутнѣніе. Количественно, олигоклазъ въ этой горной породѣ занимаетъ первое мѣсто, вслѣдъ за калійнымъ полевымъ шпатомъ.

Кварцъ наблюдается въ видѣ большею частью округленныхъ зеренъ (въ среднемъ около 4 mm. въ діам.), съ собственнымъ ограниченіемъ, почти не зависящимъ отъ окружающихъ минераловъ. Онъ содержитъ многочисленныя включенія жидкости, съ большею частью подвижнымъ пузырькомъ. Не рѣдко, движеніе на столько слабо, что оно выражается только въ едва замѣтномъ дрожаніи, но подвижность легко обнаруживается при поворотѣ столика наклоненнаго микроскопа. Причину полной неподвижности нѣкоторыхъ пузырьковъ слѣдуетъ искать въ неправильности формы самихъ включеній, не дающей пузырьку необходимаго простора для дви-

женія. Замѣчательно, что въ нѣкоторыхъ, какъ-бы неподвижныхъ пузырькахъ наблюдались вторичные, включенные въ нихъ, очень мелкіе и очень быстро движущіеся пузырьки. Въ чемъ сущность этого страннаго явленія, я не могъ разобраться. Средняя величина всѣхъ этихъ включеній равняется 0,006 mm.

Роговая обманка (величина зеренъ отъ 3 до 5 mm. въ поперечникѣ), въ шлифахъ подъ микроскопомъ, чрезвычайно похожа на роговую обманку типичныхъ разностей южно-русскаго рапакиви, хотя, въ разрѣзахъ приблизительно параллельныхъ вертикальной оси, мѣстами наблюдается нѣсколько болѣе коричневатый оттѣнокъ. Послѣднее имѣетъ мѣсто, главнымъ образомъ, въ центральныхъ частяхъ зеренъ, между тѣмъ какъ наружная ихъ корка, и въ такихъ сѣченіяхъ, почти не отличается отъ корсуньской или малинской роговой обманки. Въ нѣкоторыхъ разрѣзахъ, слегка наклонныхъ къ оси c, въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, выходятъ обѣ оптическія оси; уголъ между нимъ настолько малъ, что полюсы обѣихъ осей, при вращеніи столика микроскопа, все время остаются около центра поля зрѣнія. Изслѣдованіе кварцевымъ клиномъ показываетъ, что мы имѣемъ дѣло съ отрицательнымъ минераломъ, и что, слѣдовательно, ближайшей къ вертикальной оси является ось упругости c которая, какъ можно заключить по максимальнымъ угламъ погасанія, наклонена къ c примѣрно подъ угломъ въ 20°. Плеохроизмъ и абсорбція не отличаются отъ плеохроизма и абсорбціи роговой обманки типичныхъ разностей южно-русскаго рапакиви.

Слюда, связанная съ роговой обманкой, какъ и въ корсуньскомъ и малинскомъ рапакиви, представляетъ собою біотитъ, во всѣхъ отношеніяхъ тождественный біотиту только что названныхъ горныхъ породъ. Въ немъ нерѣдко, между спайными листочками, проложены чечевицеобразныя скопленія левкоксена, въ которомъ направленіе наибольшаго лучепоглощенія, приблизительно, перпендикулярно базопинакоиду біотита. Величина біотитовыхъ скопленій не превышаетъ величины роговообманковыхъ зеренъ.

Апатитъ находится въ своихъ характерныхъ формахъ и, въ отдѣльныхъ случаяхъ, содержитъ центральныя включенія

роговой обманки и слюды, какъ и апатитъ вышеописанныхъ гранитовъ.

Цирконъ образуетъ особенно крупные, нерѣдко достигающіе 0,5 mm. длины кристаллы, зональнаго строенія, заключающіе иногда газовыя поры.

Флуоритъ замѣченъ мною только въ видѣ зеренъ неправильныхъ очертаній, общій габитусъ которыхъ и ихъ отношеніе къ циркону дѣлаютъ болѣе чѣмъ вѣроятной первичность ихъ происхожденія.

Магнетитъ тоже почти не наблюдается въ рѣзко ограненныхъ кристаллахъ, а большею частью является въ видѣ закругленныхъ зеренъ первичнаго происхожденія.

Апатитъ, магнетитъ, а отчасти цирконъ и флуоритъ, встрѣчаясь въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ, во всѣхъ минералахъ степановскаго гранита, главнымъ образомъ, все-таки пріурочены къ скопленіямъ слюды и роговой обманки, которыя они подчасъ совершенно пронизываютъ. Пойкилопегматитовыхъ сроще́ній, подобныхъ флуорито-кварце-роговообманковымъ сроще́ніямъ предыдущихъ гранитовъ, я здѣсь не наблюдалъ. Въ остальномъ, т. е. во взаимномъ ограниченіи различныхъ минераловъ и ихъ относительномъ авто- и ксеноморфизмѣ, я, въ этой горной породѣ, не нашелъ никакого существеннаго отличія, отъ типичныхъ разностей южно-русскаго рапакиви. Что же касается кварца, то его автоморфизмъ выраженъ въ степановскомъ гранитѣ еще гораздо болѣе отчетливо, чѣмъ въ остальныхъ горныхъ породахъ, описанныхъ въ настоящей статьѣ.

Я постарался разобрать степановскую горную породу настолько подробно, насколько мнѣ позволилъ это представленный мнѣ матеріалъ. Тѣмъ не менѣе, изслѣдованіе переданнаго мнѣ образца, къ сожалѣнію, не дало мнѣ въ руки фактовъ, безусловно доказывающихъ принадлежность этой горной породы къ южно-русскому рапакиви. Но общій минералогическій составъ и развитіе отдѣльныхъ минераловъ, а также исключительный автоморфизмъ кварца, все-таки довольно опредѣленно говорятъ въ пользу сближенія этого гранита съ южно-русскимъ рапакиви. Если бы сближеніе степановскаго гранита

съ южно-русскимъ рапакиви могло-бы быть оправдано и геологической связью этихъ горныхъ породъ, то мы получили бы не только полную увѣренность, въ его принадлежности къ южно-русскому рапакиви, но и увѣренность въ томъ, что область распространенія рапакиви, на югѣ Россіи, имѣетъ весьма внушительные размѣры.

1-го Іюня 1902 г.
Геологическій Кабинетъ
Имп. Спб. Унив.

Résumé.

In der Sitzung der Geol. und Min. Sektion des St. Petersburger Naturforscher-Vereins vom 5 Januar 1876, machte Feofilaktoff, in einem Vortrag «Ueber die regelmässige Verwachsung der Mineralien der Feldspathgruppe» [1]), auf eine Reihe von Verwachsungen von Natron-und Kalifeldspath aufmerksam, wobei er gleichfalls auf das Vorkommen einer, seiner Ansicht nach, dem finländischen Rapakiwi identischen Bergart im Gouvernement Kiev hinwies. Dabei wurden von Feofilaktoff Fälle von Verwachsungen angeführt, die allerdings von der bekannten rindenförmigen Umhüllung von Kalifeldspathkernen durch Plagioklasmäntel, wie sie an dem Rapakiwi bekannt ist, kaum zu unterscheiden sind. Leider blieb diese Mitteilung, sowohl bei uns, als auch in Finland, wo die RapakiwiGesteine mit besonderem Interesse studiert werden, gänzlich unbemerkt, und wir besitzen bis jetzt noch keine genauere Beschreibung dieses Gesteins, resp. eine Vergleichung desselben mit dem bekannten finländischen Rapakiwi, obwohl nur letzteres die Frage von der Zugehörigkeit des südrussischen Gesteins zum Rapakiwi endgültig lösen, gleich aber auch eine Reihe ganz neuer vielleicht sogar unerwarteter Ergebnisse zur Folge haben könnte; allerdings nur dann, wenn die Untersuchung der Bergart an Ort und Stelle ausgeführt werden würde. Das vollständige Fehlen einer genauen Beschreibung des südrussischen Rapakiwi veranlasst mich die vielleicht

[1]) Trav. d. l. Soc. Imp. de Nat. d. St. Petersbourg. Vol. VII. 1876. p. XLVIII.

etwas lückenhaften Resultate der Untersuchung einiger Stufen des südrussischen Rapakiwi zu veröffentlichen, die mir Prof. P. Armaschefsky, Prof. P. Venjukow und Dr. W. Tarassenko in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt haben; umsomehr, als ich die Ausführung meines ursprünglichen Planes, den südrussischen Rapakiwi einer allseitigen Untersuchung zu unterziehen, einstweilen aufschieben muss.

Die Proben von Rapakiwi aus Süd-Russland, die sich in meinem Besitze befinden, stammen aus drei Ortschaften, die voneinander ziemlich weit entfernt sind, nämlich aus Korsuni (Gouv. Kiev), Malin (Gouv. Kiev) und Stepanovka (Gouv. Volynien) und unterscheiden sich demgemäss mehr oder weniger voneinander. Die besten Handstücke meiner Sammlung (drei an der Zahl) gehören dem typischen hellen Korsuni-Rapakiwi [1]) an. Dies gestattete mir diese Abart besonders genau zu studieren und ich werde daher mit ihrer Beschreibung beginnen.

Der typische Korsuni-Rapakiwi [2]) ist eine porphyrgranitische graugrüne Bergart, die aus einer grobkörnigen Grundmasse und einer grossen Menge, die Grundmasse geradezu überfüllender, porphyrischer Einsprenglinge besteht.

In der Grundmasse gewahrt man, bereits mit blossem Auge, grosse Körner von blassgelbem bis hellgrauem orthoklasartigem Feldspath, rundliche Körner von Rauchquarz, polysynthetisch verzwillingte Körner von grünlichgrauem, manchmal fast smaragdfarbenem Plagioklas, meistens unregelmässig begrenzte Körner schwarzer Hornblende und endlich etwas dunkelbraunen oder auch ganz schwarzen Glimmer.

Die porphyrischen Einsprenglinge werden von demselben graulichen, scheinbar orthoklastischen Feldspath, der auch in der Grundmasse

---

[1]) Ich nenne diese Varietät typisch, weil sie der Varietät am nächsten steht, die auch in Finland den Namen der typischen trägt. Der Umstand, dass in Korsuni, wie ein mir von Dr. Tarassenko zugestelltes Bruchstück wahrscheinlich macht, auch andere Varietäten vorkommen, macht eine besondere Bezeichnung dieser Abart notwendig.

[2]) Von den drei Handstücken des typischen Korsuni-Rapakiwi, die sich in meiner Sammlung befinden, sind zwei persönlich von Dr. Tarassenko gesammelt, während das dritte von Prof. Venjukow der Sammlung des geolog. Museums der Universität Kiev entnommen ist.

vorkommt, gebildet und haben meistenteils eine stark abgerundete ellipsoidische Form. Die Exzentrizitäten der Ellipsoide können stark variieren, und in den Stufen meiner Sammlung finden sich ellipsoidische Einsprenglinge mit sowohl gleichen, als auch recht verschieden grossen Achsen. Diese abgerundeten, orthoklasartigen Ausscheidungen sind, in den bei weitem meisten Fällen, von gleichmässigen Hüllen eines Plagioklases umgeben, der dem Plagioklas der Grundmasse vollkommen ähnlich sieht und mit ihm so eng verbunden ist, dass er sich von letzterem kaum unterscheiden lässt.

Die orthoklasartige Substanz der porphyrischen Einsprenglinge und zum Teil auch die Plagioklassubstanz der Hüllen sind von einer Unmasse von makroskopischen Einschlüssen erfüllt, unter denen man, mit Hilfe der Lupe, Hornblende (in vorherrschender Menge), Plagioklas, Glimmer und Quarz (letzteren in verhältnismässig geringer Menge) unterscheiden kann. Diese Einschlüsse ordnen sich manchmal in Reihen, welche sich den äusseren Konturen der Einsprenglinge mehr oder weniger parallel legen und auf diese Weise eine Art unvollkommen ausgebildeter konzentrischer Zonen bilden, die an die konzentrischen Zonen der typischen Varietäten des finländischen Rapakiwi erinnern. Eigentliche konzentrische Zonen habe ich aber im typischen Korsuni-Rapakiwi nicht auffinden können; doch zweifle ich nicht daran, dass sie in Wirklichkeit existieren, wenn auch vielleicht nicht in gleich vollkommener Ausbildung, wie im Wyborger Rapakiwi, und meine, dass ihr Fehlen, in den Einsprenglingen meiner Handstücke, wohl auf reinen Zufall zurückzuführen ist. In einem ellipsoidischen Einsprengling meiner Sammlung kommen einige, in konzentrischer Reihe liegende Plagioklaseinschlüsse fast in gegenseitige Berührung und liefern das Bild einer unvollkommenen inneren Plagioklaszone, wie sie im Wyborger Rapakiwi nicht selten angetroffen werden.

Ausser den eben beschriebenen ellipsoidischen Einsprenglingen, welche ich, nach Analogie mit ähnlichen Bildungen des finländischen Rapakiwi [1]), typische nennen will, findet man im typischen Korsuni-Rapakiwi, wie auch im Wyborger, Einsprenglinge ohne Plagioklasmantel. Letztere können nicht nur abgerundete, sondern auch regelmässig

[1]) Conf. Boris Popoff. Ellipsoidische Einsprenglinge des finländischen Rapakiwi-Granites. Trav. d. l. Soc. Imp. d. Nat. d. St.-Pétersbourg. Vol. XXVII. Lvr. 5.

begrenzte Krystalle sein. Soviel ich aus einem achteckigen Schnitte eines derartigen krystallonomisch begrenzten Einsprenglings mit unvollkommenen konzentrischen Einschlussreihen schliessen kann, weichen letztere, ganz wie ich es auch, in ähnlichen Fällen, am Wyborger Rapakiwi beobachtete [1]), von den Konturen des Einsprenglings ab, wo letztere Ecken bilden.

Die Grösse der Einsprenglinge mit Plagioklasmantel schwankt, in meinen Stücken, zwischen 2 u. 4 cm. Länge und 1 u. 3 cm. Breite, wobei eine Grösse von 3 cm. Länge, bei einer Breite von 2 cm., wohl die gewöhnlichste sein dürfte. Die Einsprenglinge ohne Plagioklashülle sind, wie auch im Wyborger Rapakiwi, durchschnittlich etwas grösser als die Einsprenglinge mit Plagioklasmantel und erreichen, in meinen Stufen, eine Länge von 5 cm. und eine Breite von 4 cm., dürften aber ausnahmsweise auch grösser sein.

Ein jeder Einsprengling, ob abgerundet oder nicht, ob mit oder ohne Plagioklasmantel, stellt krystallonomisch ein Ganzes vor, worauf die Regelmässigkeit und Gleichmässigkeit der Spaltbarkeiten nach den beiden Hauptblätterdurchgängen der Feldspäthe, in einem jeden Einsprengling, mit aller Entschiedenheit hinweist.

Was die Verteilung von Einsprenglingen verschiedener Typen anbelangt, so lässt sich aus meinem Material einstweilen nur der Schluss ziehen, dass wir auch im typischen Korsuni-Rapakiwi, in ein und demselben Stücke, ein ebenso buntes Durcheinander der allerverschiedensten Einsprenglinge finden, wie im Wyborger Rapakiwi. Wenigstens liegen in einem Handstücke dieser Bergart, welches wohl kaum über 1 Kubikdecimeter gross ist, ein paar Ellipsoide mit Plagioklasmantel, ein Ellipsoid ohne Plagioklashülle und ein regelmässig begrenzter, im Schnitte achteckiger Kalifeldspathkrystall, der von keinem Plagioklas umwachsen ist.

Bei der Untersuchung des typischen Korsuni-Rapakiwi, unter dem Mikroskop, lässt sich in dieser Bergart noch das Vorhandensein von Apatit, Zirkon, Fluorit, Magnetit, Chlorit und einigen anderen Mineralien konstatieren.

Der orthoklasartige, von Feofilaktoff als Orthoklas bestimmte Feldspath, von dessen bedeutendem Kaligehalt ich mich auf mikro-

---

[1]) Ibid. p. 11.

chemischem Wege tatsächlich überzeugt habe, zeigt, unter dem Mikroskop betrachtet, nicht das Bild eines eigentlichen Orthoklases. In nach der Basis orientierten Schliffen, erscheint, stellenweise bereits bei mittelstarker Vergrösserung, eine Gitterstruktur, die sich von der typischen Gitterstruktur des Mikroklins in nichts unterscheidet.

Das Gitter wird von zwei Gruppen feinster Zwillingslamellen gebildet, die sich unter einem rechten Winkel schneiden und je nachdem entweder der Makro- oder der Brachyachse parallel laufen. Solche gegitterte Stellen gehen allmählich in Stellen über, die keine Gitterstruktur aufweisen und homogen erscheinen. Letztere haben entweder gerade oder fast gerade Auslöschung, oder verdunkeln sich erst, wenn die Kante (001) : (010) mit der Richtung des Hauptschnittes des Polarisators einen kleinen Winkel (bis zu 5°) bildet; und könnten, im ersten Falle, für Orthoklas angesehen werden, wenn nicht eine, sehr fein verzwillingte Mikrokline charakterisierende, fleckige Auslöschung vorhanden wäre, welche sich darin äussert, dass die Verdunkelung, bei leichten Drehungen des Präparates zwischen gekreuzten Nicols, sich bald gleichsam stellenweise konzentriert, bald gleichsam aus diesen Stellen sich wieder allmählich verbreitet. Diese Erscheinung weist aber ganz entschieden darauf hin, dass wir es hier nicht mit einem echten Orthoklas zu tun haben. Gleichzeitig mit dem sehr allmählichen Uebergange derartiger Partien in Partien mit Gitterstruktur und umgekehrt mit dem Uebergange letzterer in erstere, bemerken wir eine ebenso allmähliche Veränderung des Auslöschungswinkels. Dies alles erinnert sehr an die von Brögger [1]), im Mikroklin norwegischer Mikroklinmikroperthite, beobachteten Erscheinungen.

Was die mikroklinartigen Stellen anbelangt, so schwankt der Auslöschungswinkel der einzelnen Lamellen auf (001) zur Kante (001) : (010) zwischen 12° u. 15°. Dabei sind Auslöschungswinkel von 12°—13° am häufigsten, während solche über 15° eine Seltenheit sind. Die Dicke der Zwillingslamellen ist meist so gering, dass sie nicht gemessen werden kann, und die Bestimmung des Auslöschungswinkels kann, mit der nötigen Genauigkeit, nur an einzelnen, grösseren, optisch homogen erscheinenden Partien vorgenommen werden,

[1]) W. C. Brögger. Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite. Zeitschr. f. Kryst. u. Min. Bd. XVI. p. 558—560.

die allerdings in einigen Präparaten nicht gerade selten sind. Die Konturen solcher Partien sind meistens verschwommen und die Partien verfliessen in folge dessen allmählich mit dem umgebenden Kalifeldspath. Auch ist, nur in seltenen Fällen, die Menge der nach der einen, so wie der nach der anderen Seite, von der Ebene des Polarisator-Hauptschnittes, auslöschenden Mikroklinsubstanz gleich. Meistens löscht die Hauptmasse des Kalifeldspathes, beim Drehen des Präparates nach der einen Seite, aus, während, bei einer Drehung in umgekehrter Richtung, nur einzelne Lamellen und Partien dunkel werden.

In Schliffen nach dem Brachypinakoid, ist keine Gitterstruktur zu bemerken. Die ganze Masse des Kalifeldspathes erscheint gleichartig und wird zwischen gekreuzten Nicols gleichmässig dunkel, wenn die Kante (001) : (010) mit dem Hauptschnitt des Polarisators einen Winkel von 4°30′—7° bildet. Kleine Schwankungen, innerhalb der angegebenen Grenzen, werden manchmal auch innerhalb desselben Präparates bemerkt, doch sind die Uebergänge sehr allmählich, und es haben meistenteils recht grosse Flächen sehr nahe Auslöschungswinkel. Es ist bezeichnend, dass in Schnitten parallel (010) die mikroklinartigen Partien sich von den orthoklasartigen in nichts unterscheiden und dieselbe Auslöschung besitzen.

Ich denke, dass die angeführten Eigenschaften des Kalifeldspathes ihn ohne weiteres als Mikroklin erkennen lassen. Die Abweichungen von der normalen Auslöschung, in Schnitten parallel (001), lassen sich, nach Michel-Lévy [1]) und Brögger [2]), einerseits, durch ungleiche Grösse der Zwillingslamellen an verschiedenen Stellen ein und desselben Schliffes, andererseits, durch Störungen in der Gleichgewichtslage der in Zwillingsstellung befindlichen Lamellen und wechselweises Vorherrschen, bald des einen, bald des anderen Systems der letzteren, ganz ungezwungen, erklären. Nach dieser Hypothese, werden die grösseren, homogen erscheinenden Mikroklinpartien gerade solche Stellen sein, wo die einseitige Ausbildung der Lamellen des einen Systems (die Auslöschungsrichtung lehrt uns welchen Systems), auf Kosten des anderen, ihr Maximum erreicht hat, das heisst, wo die

---

[1]) A. Michel-Lévy et Alf. Lacroix. Les mineraux des roches. Paris. 1888. p. 84.

[2]) W. C. Brögger. l. c. p. 559—560.

Lamellen des zweiten Systems, in ihrem Umfange, bis auf nahezu 0 herabgesunken sind [1]). Dies wird nur in den zentralen Teilen der beschriebenen Partien stattfinden, wo der Mikroklin eine mehr oder weniger normale Auslöschung besitzt; aber gleichzeitig mit der allmählichen Verringerung des Auslöschungswinkels, beim Uebergang in die umgebende Feldspathmasse, wird sich auch das Verhältnis zwischen den Lamellen des ersten Systems und den Lamellen des zweiten, zu Gunsten der letzteren, veränderen, bis schliesslich die Lamellen des zweiten Systems vorherrschen werden.

Für eine solche Erklärungsweise spricht auch die ganz allmähliche Veränderung des Auslöschungswinkels, an der Grenze nebeneinander liegender Partien mit entgegengesetzter Auslöschung; zwischen ihnen bemerkt man stets eine Stelle mit gerader Auslöschung. Letzteres wird natürlich in dem Falle nicht zu bemerken sein, wenn die aneinander grenzenden Mikroklinpartien nach der einen Seite auslöschen und sich voneinander nur durch die Grösse des Auslöschungswinkels unterscheiden. Manchmal löschen ganze Partien eines Präparates nach der einen Seite aus, was natürlich durch durchgehendes, wenn auch nicht gleichmässiges Vorherrschen des einen Systems der in Zwillingsstellung befindlichen Lamellen bedingt ist. Selbstverständlich bleibt die Gitterstruktur, die ja ausschliesslich von der Störung des Gleichgewichts, in der Ausbildung der submikroskopisch feinen Zwillingslamellen, abhängt, auch in solchen Fällen erhalten.

Ein leichtes Schwanken des Auslöschungswinkels auf der Fläche des Brachypinakoids, welches manchmal zu beobachten ist, und seine etwas anormale Grösse, auf derselben Fläche, dürften vielleicht mit einer mehr oder weniger starken Durchdringung von Albitsubstanz in Zusammenhang gebracht werden. Wenigstens waren in meinen Präparaten grosse Auslöschungswinkel auf (010) fast stets an mikroperthitisch stark albitisierte Stellen gebunden. Iedenfalls geben diese kleinen Unregelmässigkeiten noch absolut keinen Grund, auf das Vorhanden-

---

[1]) Der Umstand, dass Auslöschungswinkel über 13° verhältnismässig selten sind und solche über 15° sogar fehlen, weist darauf hin, dass der ideale Fall der vollkommenen Verdrängung des einen Lamellensystems durch das andere, im Mikroklin des typischen Korsunĭ-Rapakiwi nicht vorkommt, und dass auch optisch homogen erscheinende Partien tatsächlich immer noch Zwillingsgruppen sind, deren Einzelindividuen ungleich entwickelt sind.

sein noch irgend eines anderen kalihaltigen Feldspathes, etwa aus der Gruppe der Natronmikroline, zu schliessen.

Der Mikroklin des typischen Korsuni-Rapakiwi besitzt, ausser den beiden gewöhnlichen pinakoidalen Spaltbarkeiten, noch eine Spaltbarkeit nach einem näher nicht zu bestimmenden Hemiprisma. Die Tracen dieser, an einigen Präparaten recht deutlichen Spaltbarkeit bilden, auf der Basis, mit den Spuren der brachypinakoidalen Spaltbarkeit Winkel von ungefähr 60°. Stellenweise findet man eine mehr oder weniger ausgesprochene Andeutung, auf die Existenz einer Spaltbarkeit nach einem gegenüberliegenden Hemiprisma, aber die dieser Spaltbarkeit entsprechenden Risse gestatten, in folge ihrer Kürze und Welligkeit, keine genauere Winkelmessung.

Wie ich bereits vorübergehend bemerkte, ist der Mikroklin in bedeutendem Masse von Plagioklas durchwachsen. Seinen optischen Eigenschaften nach [Auslöschungswinkel zur Kante (001) : (010) auf (001) = 3°—4°; auf (010) = 15°—18°. Das Lichtbrechungsvermögen ist in allen Stellungen geringer als beim Quarz (Becke'sche Methode [1])], ist letzterer ein, vielleicht etwas basischer Albit. Der Albit verwächst mit dem Mikroklin in zweifacher Weise: erstens, in Form von echtem Mikroperthit [Mikroperthit Brögger [2]), Mikro- und Kryptoperthit Ussing [3])] und zweitens, in Form von feinem Bandperthit [4]) (Mikroperthit Brögger und Ussing).

---

[1]) F. Becke. Ueber die Bestimmbarkeit d. Gesteinsgemengtheile e. t. c. auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens. Sitzungsb. d. K. Acad. d. Wiss. Bd. CII. p. 358—376. Wien. 1893.

[2]) W. C. Brögger. l. c.

[3]) N. V. Ussing. Mineralogisk-petrografiske Undersögelser af Grönlandske Nefelinsyeniter. Medd. om Grönl. 14 H. 1898. p. 43—60.

[4]) Der bedeutende morphologische und genetische Unterschied zwischen den verschiedenen Formen perthitischer Verwachsung von Kali- und Kalknatronfeldspäthen zwingt mich die existierenden Benennungen etwas mehr zu fixieren. Mikroperthit, im engeren Sinne, nenne ich, streng genommen, nur die äusserst charakteristische Form der Durchwachsung des Kalifeldspathes von linsen-oder flach spindelförmigen Plagioklaskörpern und ihr ähnliche Durchwachsungsformen, als deren Beispiele, die von mir in dieser Arbeit unter dem Namen Mikroperthit beschriebenen Verwachsungsfälle dienen können. Die Beibehaltung der Benennung Mikroperthit, gerade für diese Verwachsungsform der Feldspäthe dürfte, meine ich, dem, diesem Terminus von Becke beigegebenen Sinne wohl am meisten entsprechen, obwohl letzterer, wie aus den Figuren 8 und 9 der Tafel II seiner Schrift «Die Gneisformation e. t. c. des

Der Albit der mikroperthitischen Verwachsungsform bildet kleine, linsen- bis tafelförmige Körper, die dem Kalifeldspath, parallel der Fläche eines steilen, unteren makrodiagonalen Hemidomas, eingelagert und längs der, von demselben Hemidoma und dem Brachypinakoid gebildeten Kante mehr oder weniger ausgezogen sind. Dass die Form und Lage der Albitkörper eben eine solche ist, ist aus der Struktur des Mikroperthits, in basischen und brachypinakoidalen Schnitten, zu schliessen. In Schliffen nach (001), haben die Albitkörper eine länglich-ovale, an den Enden zugespitzte Form und sind mit ihrer langen Achse stets der Makrodiagonale parallel gelagert. In Schnitten parallel (010), ist ihre Form länglicher und ihre lange Achse bildet mit den Spuren der basischen Spaltbarkeit einen Winkel von etwa 74° [1]). Es liegen somit die Albitlinsen in einer, der bekannten Murchisonitspaltbarkeit [die im Orthoklas, nach Des Cloiseaux, parallel ($\bar{7}01$), nach Brögger, parallel ($\bar{8}01$) geht] mehr oder weniger entsprehenden Richtung, obwohl diese Spaltbarkeit, an meinen Präparaten des Korsunier Mikroklins, nicht zu beobachten war. Die optische und folglich auch krystallographische Orientierung der Albitkörper ist

---

niederösterreichischen Waldviertels» (Tscherm. Mitth. Bd. 4. 1882) zu ersehen ist, die verschiedenen Formen der mikroperthitischen Verwachsung noch nicht voneinander hielt. Vom Mikroperthit, in meinem Sinne, könnte man, in Fällen, wo es geboten ist, nach dem Vorgange Ussings, unter dem von Brögger eingeführten Namen Kryptoperthit, diejenigen mikroperthitischen Verwachsungen trennen, in denen die einzelnen Plagioklaskörper, ihrer Kleinheit wegen, nicht mehr einzeln erkannt werden können, wenngleich das Faktum einer mikroperthitischen Durchdringung nicht bezweifelt werden kann. Für alle anderen Verwachsungsfälle, lasse ich, ganz abgesehen von den äusserst unbeständigen und in keiner Weise charakteristischen Dimensionen der durchwachsenden Elemente, den Namen Perthit, dem ich, seinem besonderen Verwachsungstypus entsprechend, ein charakterisierendes Beiwort beilege; so nenne ich z. B. Albit-Orthoklas-resp. Albit-Mikroklin-Bandperthit die bekannte Durchwachsungsform des Kalifeldspathes von Albitbändern, für welche in dieser Schrift ebenfalls gute Beispiele zu finden sind.

[1]) Die von mir an orientierten Präparaten gemessenen Winkel unteschieden sich, in verschiedenen Schliffen, manchmal um 1°—2° voneinander. Dies hängt von der Unmöglichkeit ab, die Präparate, in der gewünschten Richtung, absolut genau herzustellen, da vielfache, äusserst unregelmässig verteilte Einschlüsse das Anschleifen der Spaltungsstückchen in hohem Grade erschweren. Die von mir gegebenen Zahlen sind stets Durchschnittszahlen von einer grossen Menge von Messungen, an verschiedenen Präparaten.

genau dieselbe, wie die Orientierung des bandperthitischen Albits, zu dessen Beschreibung ich bald übergehen werde.

Die Verteilung der Albitlinsen im Mikroklin scheint keiner besonderen Regel unterstellt zu sein. Nur in einem Falle nahmen einige Gruppen grösserer Albitkörper eine Lage ein, die entfernt an eine Anordnung nach dem Prisma erinnerte. Im allgemeinen, ist der Mikroklin zum grössten Teile von Albit durchdrungen, doch ist die Zahl der Atbitlinsen, die sich auf ein gewisses Volumen Mikroklin bezieht, durchaus nicht beständig; gleich unbeständig ist auch ihre Grösse. Stellenweise häufen sich die Albitlinsen stark an, stellenweise erreichen sie wieder eine sehr bedeutende Grösse. In beiden Fällen, heben sich solche Stellen von dem schwächer albitisierten Mikroklin scharf ab. Bei Anwendung stärkerer Linsensysteme gewahrt man aber, dass auch letzterer meistens ebenfalls mehr oder weniger albitisiert ist. Nur sehr selten findet man Stellen, wo die Gegenwart von mikroperthitischem Albit optisch nicht nachgewiesen werden kann.

Die Grösse der Albitlinsen ist recht bedeutenden Schwankungen unterworfen. Manchmal sind sie so fein, dass sie nicht mehr gemessen werden können und, selbst bei stärkster Vergrösserung, nur als kaum bemerkbare, helle Streifchen erscheinen. In anderen Fällen, können sie, in Schliffen nach (001), sogar eine Länge von 0,04 mm. und eine Breite von 0,008 mm. und in Schliffen parallel (010), eine Länge von 0,07 mm., bei einer Breite von ebenfalls 0,008 mm., erreichen, doch ist eine solche Grösse, in meinen Präparaten wenigstens, bereits maximal. Auch die Form der Albitlinsen ist ziemlich veränderlich: bald sind es ziemlich konvexe, an abgeplattete Ellipsoide erinnernde Linsen, mit etwas zugespitztem Rand, bald scheinbar ganz flache, kaum mehr an Linsen erinnernde Täfelchen, an denen manchmal kleine Verdickungen zu bemerken sind.

Es muss hevorgehoben werden, dass die Auslöschungswinkel besonders kleiner Mikroperthitlinsen, auf der Fläche des Brachypinakoids, nicht immer die obenangeführte Grösse erreichen und in gewissen Fällen nicht über 9°—10° hinausgehen. Weil aber unter den Albitlinsen stets solche zu finden sind, deren Auslöschungswinkel die den Albit charakterisierende Grösse erreichen, und weil die Grösse des Auslöschungswinkels in einem gewissen Verhältnis zur Grösse der Albitlinsen steht, indem mit der Verminderung der letzteren auch

der Auslöschungswinkel scheinbar kleiner wird, können wir auch sie, mit vollem Rechte, für Albit halten. Ussing [1]), der ganz ähnliche Gebilde aus dem Mikroklin von Gasern beschrieb, hielt sie ebenfalls für Albit und suchte den Grund für die Anomalie des Auslöschungswinkels gerade in ihrer Winzigkeit.

Beispiele albitischer Durchwachsung von Orthoklas und Mikroklin, nach der Ebene eines Ortho- oder Makrodomas, finden wir auch bei Brögger [2]), doch unterscheiden sich die von ihm auf (010) erhaltenen Werte um ein geringes von denen Ussings, und den meinigen. In einem anderen Falle, erhielt aber Ussing [3]), bei der Untersuchung ähnlicher Durchwachsungen, Grössen, die den Brögger'schen gleichkommen. Was meine Winkelgrössen anbelangt, so bin ich eher geneigt, ihr nicht vollkommenes Zusammenfallen mit den von Brögger gegebenen Werten der etwas mangelhaften Orientierung meiner Präparate zuzuschreiben, als hierin genügenden Grund zu der Annahme zu erblicken, dass die Albitlinsen des Korsunĭer Mikroklinmikroperthits nach einem weniger steilen Hemidoma eingelagert seien.

Ausser der Durchwachsung nach einem Makrodoma, beobachtet man in dem Mikroklinmikroperthit des typischen Korsunĭ-Rapakiwi noch eine mikroperthitische Verwachsung nach den Prismenflächen. In letzterem Falle haben die Albitkörper stets die Form von äusserst dünnen Täfelchen oder sehr flachen Linsen, die in der Richtung der Prismenachse ausgezogen sind. In Schnitten nach (001), treten sie erst bei starker Vergrösserung als äusserst feine, kurze Striche, von etwa 0,0005—0,001 mm. Breite und 0,005—0,01 mm. Länge, hervor, die hauptsächlich in einer, mit den Spuren der brachypinakoidalen Spaltbarkeit einen Winkel von ungefähr 60° bildenden Richtung liegen. Stellenweise bemerkt man Linien, welche auch in einer entgegengesetzten, zu den brachypinakoidalen Rissen mehr oder weniger symmetrischen Richtung liegen. In Schnitten nach (010) gewahrt man dieselben, äusserst feinen, hellen, aber etwas längeren (bis zu 0,07 mm.) Strichelchen, die hier mit den Tracen der basischen Spaltbarkeit

[1]) A. Sauer und N. V. Ussing. Ueber einfachen Mikroklin aus dem Pegmatit von Gasern unterhalb Meissen. Zeitschr. f. Kryst. und Min. Bd. XVIII. p. 197—198.

[2]) W. C. Brögger. l. c. p. 524—560.

[3]) N. V. Ussing. Grönlandske Nefelinsyeniter. Medd. om Grönl. 14 H. 1898 p. 5—101.

einen Winkel von 64°—65° bilden. Diese linienartigen Täfelchen löschen zugleich mit den in der Nähe liegenden Albitlinsen aus, mit denen sie sich gleichsam verflechten, und gehören offenbar ebenfalls dem Albit an.

Der Albit der bandperthitischen Verwachsungsform tritt in Form von bald breiteren, bald schmäleren, welligen und zerrissenen, sehr unregelmässigen Bändern auf, die den Mikroklin durchziehen. Diese Bänder liegen mit ihrer breiten Seite nur sehr annähernd in zwei, zur Fläche des Brachypinakoids einigermassen symmetrischen Ebenen, welche sich auf der Basis unter einem stumpfen Winkel von ungefähr 123° schneiden und wahrscheinlich Prismenflächen entsprechen. Ich sage wahrscheinlich, denn die Lagerungsweise der Albitbänder ist im allgemeinen so unregelmässig und folgt der genannten Regel so unvollkommen, dass sie in den meisten Fällen nur geahnt werden kann und nur auf einigen Präparaten deutlicher hervortritt. In letzterem Falle, erscheinen die Albitbänder, in Schnitten nach der Basis, als ein doppeltes System von welligen und sich oft verzweigenden Streifen, die sich unter einem Winkel von ungefähr 117°—125° schneiden [Taf. IV (I), fig. 1]; in Schliffen nach dem Brachypinakoid, bildet der Albit, in günstigen Fällen, mehr oder weniger parallele, sich gleichfalls verzweigende Streifen, deren allgemeine Richtung die basische Spaltbarkeit unter einem Winkel von 64°—67° schneidet. An der Mehrzahl der Präparate ist dies aber nicht zu bemerken, sondern der Albit bildet, sowohl in basischen, als auch in brachypinakoidalen Schnitten, ein sehr kompliziertes Netz von sich verflechtenden und miteinander anastomosierenden Streifen, die, in Schnitten nach (001), hauptsächlich in zwei, in Schnitten nach (010), in einer Richtung verlaufen. In mehr zufälligen, schiefen Schnitten, verbinden sich die Albitbänder nicht selten zu parallelen, zickzack- oder schlangenartigen Linien, deren allgemeine Richtung der Durchschnittslinie der Ebene des Präparates mit dem Makropinakoid parallel ist.

Das Bild der bandperthitischen Verwachsung wird durch eine, allerdings schwache Tendenz der Albitbänder, sich in einer zu (010) senkrechten und zu der Basis geneigten Ebene anzuordnen, noch kompliziert. Da passende Schnitte parallel (010) in meinen Präparaten fehlten, konnte ich die Lage dieser Ebene nicht ermitteln, doch dürfte sie wohl kaum mit der Domenfläche des Mikroperthits zusammenfallen.

Beiläufig sei bemerkt, dass die Erkennung der Gesetzmässigkeiten der bandperthitischen Verwachsungsform, in gewissem Grade, durch eine natürliche Pigmentierung der Albitbänder, durch feinste Einschlüsse, erleichtert wird. Die Natur der letzteren kann, sofern sie besonders klein sind, nicht mit Sicherheit erkannt werden, aber das Vorhandensein allmählicher Uebergänge von diesen Gebilden zu feinsten Muskowitblättchen macht es sehr wahrscheinlich, dass wenigstens ein Teil von ihnen dem Muskowit angehört.

Ausser Muskowitschüppchen- und Körnchen, enthalten die Albitbänder noch andere, äusserst feine, dunkelgefärbte Einschlüsse, die einer Substanz mit geringerer Lichtbrechung, als die des Albits, angehören. Sie haben sehr dunkele Konturen, wovon wahrscheinlich, bei ihrer sehr geringen Grösse, ihre dunkele Färbung abhängt, und bei Senkung des Mikroskoptubus erscheint der Lichtstreifen sofort auf der Seite des Einschlusses. Ihr allgemeines Aussehen macht es wahrscheinlich, dass es Flüssigkeitseinschlüsse sind. Sollte es vielleicht blos Wasser sein? Im Vergleich zum Albit sind diese Einschlüsse, wie auch die Muskowiteinschlüsse, worauf wir später noch zurückkommen werden, jedenfalls sekundärer Entstehung. Die Grösse dieser Einschlüsse, die manchmal bald nach der Makro-, bald nach der Brachydiagonale etwas ausgezogen sind, schwankt zwischen 0,001 mm. u. 0,006 mm. im Durchmesser. Die Muskowiteinschlüsse sind etwas grösser.

Der Plagioklas des Bandperthits ist, im Gegensatz zum Plagioklas der oben beschriebenen Mikroperthitlinsen, krystallonomisch nicht homogen, sondern besteht aus einer Reihe feiner, nach dem Albitgesetz polysynthetisch verzwillingter Lamellen, wovon man sich, bei der Untersuchung entsprehend orientierter Präparate, überzeugen kann.

Eine jede von diesen Lamellen, welche in Schnitten parallel (001) durchschnittlich eine Länge von 0,04—0,07 mm. und eine Breite von 0,008 mm. besitzen, befindet sich in gesetzmässiger Verwachsung mit dem umgebenden Mikroklin, welche sich vor allem darin äussert, dass das Brachypinakoid des Albits mit der gleichnamigen Fläche des Mikroklins zusammenfällt. In allen Schnitten aus der makrodiagonalen Zone gehen die Spaltrisse nach (010) ohne Ablenkung durch Mikroklin und Albit und ihre Richtung fällt mit der Richtung der Zwillingstracen des Albits zusammen.

Aber auch in brachypinakoidalen Schnitten verändern die Spaltrisse nach (001), beim Uebergange von Mikroklin zu Albit und umgekehrt von Albit zu Mikroklin, in keiner Weise ihre Richtung und bleiben einander, innerhalb der Grenzen mikroskopischer Messungsgenauigkeit, vollkommen parallel; in hinreichend dünnen Präparaten bemerken wir, an den Uebergangsstellen, nicht den geringsten Abbruch, in dickeren Präparaten aber, nur eine geringe Erweiterung oder sonst eine leichte Veränderung des äusseren Aussehens der Spalten.

Aus allem dem können wir schliessen, dass der Albit der bandperthitischen Verwachsungsform, im typischen Korsuni-Rapakiwi, mit dem Mikroklin nicht nur die Fläche (010), sondern auch die Kante (010) : (001) gemeinsam hat. Was die Prismenkante anbelangt, welche in anderen perthitischen Verwachsungen den verwachsenden Mineralien gemeinsam ist, so muss sie in unserem Falle offenbar keine Rolle spielen.

Es spricht also der gegebene Fall eher für die Richtigkeit der älteren Anschauung Des Cloiseaux's[1]), bezüglich der Gesetzmässigkeit perthitischer Verwachsungen, als für die augenblicklich herrschende Ansicht Gerhard's [2]). Die Basisflächen des Albits und des Mikroklins können natürlich, als solche, nicht zusammenfallen, und davon hängt wahrscheinlich die kleine Veränderung im äusseren Aussehen ab, welche die Spaltrisse, beim Uebergang von dem einen Mineral zum anderen, manchmal erleiden.

Berücksichtigt man die allgemeine Anordnung der Albitbänder (mehr oder weniger parallel den Prismenflächen des Mikroklins), so wird es klar, warum, in zur Vertikalachse mehr oder weniger senkrechten Schnitten, die Richtung der Zwillingsstreifung des Albits (zwischen gekreuzten Nicols) die Richtung der Albitstreifen stets unter einem, manchmal fast 90° erreichenden Winkel schneidet, wodurch letztere ein querstreifiges Aussehen erhalten.

Das Allgemeinbild solcher Schnitte erinnert einigermassen an das

---

[1]) Des Cloiseaux. Memoire sur l'existance etc. du Microkline. Ann. d. chim. et de phys. 1876. 5-me sér. 9 p. 446.

[2]) D. Gerhard. Ueber lamellare Verwachsung zweier Feldspaths-Species. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1862. XIV. p. 152.

von Sauer [1]) wiedergegebene Bild der Verwachsung von Orthoklas und Albit, aus dem Granit der Insel Sokotra, doch lässt sich die von ihm gegebene Erklärungsweise der Entstehung dieser Verwachsung au den Bandperthit des typischen Korsuni-Rapakiwi durchaus nicht übertragen. Sauer, der die Albitbildung für sekundär hält, sieht bekanntlich den Grund für die Ausbildung der Albitbänder in einer, zur polysynthetischen Zwillingsstreifung mehr oder weniger senkrechten Richtung, in einer besonderen Neigung des Albits, zur Bildung polysynthetischer Zwillingsverwachsungen nach dem Albitgesetz, und in der gleichzeitigen orientierten Verwachsung der sich neubildenden Lamellen mit dem umgebenden Mikroklin. In unserem Falle, ist die Tendenz zur Anordnung in den von mir angegebenen Richtungen doch zu deutlich, um die Notwendigkeit einer derartigen Erklärung zu spüren. Nicht zu Gunsten der Anwendbarkeit der Sauer'schen Hypothese, im gegebenen Falle, spricht auch der Umstand, dass die Dimensionen und die Zahl der Albitbänder des Korsunier Mikroklinmikroperthits, beim Uebergang von der Peripherie zum Zentrum eines Mikroklinkrystalls, nicht kleiner werden, was aber nach Sauer zu erwarten wäre und, seiner Beschreibung zufolge, im Sokotraner Granit tatsächlich stattfindet. Auch ist ein Zusammenhang zwischen den Albitbändern uud einer äusseren Albitrinde, wie er von Sauer festgestellt wird, im typischen Korsuni-Rapakiwi, wie wir weiter sehen werden, gar nicht zu konstatieren.

Eine ähnliche Veränderung, in dem quantitativen Verhältnis zwischen Albit und Mikroklin, beim Uebergang von der Peripherie zum Zentrum, müssten wir auch dann erwarten, wenn wir mit Ussing [2]) zuliessen, dass die Lage der Albitbänder durch Richtungen bedingt sei, in denen ätzende Lösungen am schnellsten einzudringen im stande wären. Deshalb scheint mir anch diese Hypothese, welche beiläufig bemerkt auch noch die schwache Seite hat, dass für Kalifeldspath aus verschiedenen Gegenden diese Richtung eine verschiedene sein müsste (bald Prismen, bald Makropinakoid), wenig wahrscheinlich und jedenfalls in unserem Falle schlecht angebracht.

---

[1]) A. Sauer. Neubildung von Albit in granitischen Orthoklasen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. B. XL. 1888. p. 146—152.

[2]) N. V. Ussing. Grönlandske Nefelinsyeniter. Medd. om Grönl. 1898. p. 97.

Andererseits, weist die unbestreitbare äussere Aehnlichkeit der bandperthitischen Albiteinlagerungen mit Spaltenausfüllungen und eine ganz entschiedene Abhängigkeit, in Lage und Richtung, von grösseren Einschlüssen (Quarz, Plagioklas etc.), die an den Albitbändern beobachtet wird, auf die Richtigkeit der Lehmann'schen Annahme hin, das die Albitbänder ein Resultat der Ausfüllung protoklastischer Spalten (Kontraktions-Spalten) durch Albit seien. Die Einwirkung der Einschlüsse auf die Lage der Albitbänder äussert sich hauptsächlich in einer gewissen Ablenkung der Albitbänder von ihrer ursprünglichen Richtung und in dem Auftreten seitlicher Abzweigungen, die eine, zur Oberfläche der Einschlüsse senkrechte Lage einzunehmen bestrebt sind. Eine derartige Abhängigkeit von Quarzeinschlüssen ist auf Fig. 2, Tafel IV (I) und Fig. 5 c, Tafel V (II) zu sehen. Deshalb halte ich es für äusserst wahrscheinlich, dass die Bildung der Albitbänder, im Mikroklinmikroperthit des typischen Korsuni-Rapakiwi, in ursächlichem Zusammenhang mit früher gebildeten Spalten gestanden haben mag, deren Richtung ungefähr den Richtungen zweier Hemiprismen entsprach, und welche später pseudomorphisch von Albit ausgefüllt wurden, etwa so, wie dies seiner Zeit Lehmann [1]) voraussetzte.

Zur Bekräftigung dieser Annahme, kann, ausser dem, was bereits mitgeteilt wurde, und dem, was des weiteren noch mitgeteilt werden wird, noch auf das Vorhandensein alter Spalten hingewiesen werden, die bald gleichsam die Verlängerung sich auskeilender Albitbänder bilden, bald letztere gleichsam stellenweise ersetzen; so dass, in basischen Schliffen, die Albitstreifen stellenweise nur in einer, dem einen Hemiprisma entsprechenden Richtung auftreten, während in einer symmetrisch entgegengesetzten Richtung, eine Anzahl entsprechender Risse bemerkt wird. Solche ältere Spalten sind, in folge ihres unregelmässigen, welligen Ganges (rezente Spaltrisse nach den Prismen sind bedeutend geradliniger) und einer Pigmentierung durch feinste Einschlüsse, von Spalten jüngerer Entstehung stets leicht zu unterscheiden.

---

[1]) I. Lehmann. Jahresbericht d. Schles. Ges. f. Vaterl. Cult. 1885. Sitz. vom 11 Februar.

Der einzige Gedanke, der vielleicht, in Anbetracht der Gleichmässigkeit und Beständigkeit der bandperthitischen Verwachsung von Albit und Mikroklin, noch nicht ganz ausgeschlossen wäre, ist der Gedanke an eine primäre und gleichzeitige Entstehung dieser Verwachsung, doch findet ein solcher in der Detailuntersuchung keine genügende Stütze. Dazu haben auch andere Autoren, wie Brögger [1]) und Ussing [2]), feine Bandperthite von sekundärer Entstehung beschrieben.

Haben sich die Albitbänder an Spalten im Mikroklin gebildet, so können sie natürlich erst nach Bildung des letzteren entstanden sein. Aber auch ganz abgesehen von einer solchen Folgerung, spricht die Abhängigkeit der Albitbänder von Einschlüssen im Mikroklin für eine spätere Entstehung der Albitbänder, im Vergleich zu den Einschlüssen und wahrscheinlich auch zum Mikroklin. Doch scheint mir daraus noch gar nicht zu folgen, dass die Bildung der Albitbänder durchaus der nächsten Vergangenheit der Korsunier Bergart angehören müsse, oder dass sie auch jetzt noch vor sich gehe, wie dies Sauer [3]) für den Mikroperthit des Sokotraner Granits annimmt. Einige Beobachtungen weisen eher darauf hin, dass die Bildung der Albitbänder gegenwärtig bereits abgeschlossen ist, oder aber, wenn sie auch noch fortdauert, so doch bereits sehr langsam und in sehr geringem Umfange vor sich geht.

Vor allem werden Neubildungen von Albit nie an rezenten Spalten beobachtet; letztere sind gewöhnlich von Chloritsubstanz ausgefüllt, die als ein Verwitterungsprodukt der dunkelen Mineralien zu betrachten ist. Eine andere, nicht weniger wichtige Andeutung finden wir in der Anordnung der kleinen Einschlüsse, im Albit und Mikroklin. Ich hob bereits hervor, dass die Einschlüsse hauptsächlich an den Albit gebunden sind, dessen Pigment sie gleichsam bilden. Dazu will ich noch bemerken, dass sie sich hauptsächlich an den Grenzen der Albitbänder gegen den Mikroklin anhäufen [4]), wobei sie aber auf der Seite des Albits zu liegen kommen [Tafel IV (I), Fig. 3]. Von da

---

[1]) W. C. Brögger. l. c. p. 537 u. 559.

[2]) N. V. Ussing. Grönlandske Nefenlinsyeniter etc. p. 94—98.

[3]) A. Sauer. l. c.

[4]) Eine ähnliche Beobachtung machte auch Ussing. N. V. Ussing. Ueber einfachen Mikroklin etc. p. 198.

aus dringen sie in die Albitbänder ein, ordnen sich aber hauptsächlich an den Grenzen der einzelnen Zwillingslamellen an. In folge dessen erscheinen die Albitbänder, in Schnitten aus der makrodiagonalen Zone, von Einschlussreihen gleichsam überquert, während sie, in Schnitten nach (010), von Einschlüssen gleichmässig überfüllt zu sein scheinen. Allerdings trifft man Einschlüsse auch innerhalb der Albitindividuen, die manchmal von ihnen sogar überfüllt werden, doch herrschen sie jedenfalls an den erwähnten Orten entschieden vor. An den breiteren Stellen der Albitbänder, ist der Albit in der Mitte manchmal fast vollkommen rein, während am Rande eine recht bedeutende Menge von Einschlüssen zu finden ist.

Was die angrenzenden Teile des Mikroklins anbelangt, so sind auch sie stellenweise von äusserst feinen Einschlüssen erfüllt, die, in folge ihrer unbedeutenden Grösse (nicht über 0,001 mm. im Durchmesser), nicht näher bestimmt werden können. Doch ist die Gegenwart dieser Einschlüsse, an den Grenzen des Mikroklins, durchaus nicht obligatorisch, und der Mikroklin hat sogar an den einschlussreichsten Stellen ein frischeres Aussehen, als der angrenzende Plagioklas. Wir finden hier auch nicht die geringste Andeutung auf jene starke Trübung, die, nach Sauer's Aussage, der Albitisierung des Granits von Sokotra vorausgeht.

Es ist somit der Plagioklas der Albitbänder nicht nur nicht frischer, sondern im Gegenteil sogar bedeutend angegriffener, als der umgebende Mikroklin. Die Verwitterungsprodukte häufen sich, wie auch zu erwarten ist, an der Grenze von Albit und Mikroklin an, wo der Zusammenhang zwischen den Molekülen zweier verschiedener Substanzen geringer sein muss, als der Zusammenhang zwischen Molekülen der gleichen Substanz, wo, dank der Verschiedenheit der Dehnungskoeffizienten des Albits und des Mikroklins, bei Temperaturschwankungen, leicht feine Risse entstehen können und wo schliesslich die Berührung zweier verschiedener Substanzen Umsetzungsvorgänge fördern muss. Daraus lässt sich aber der Schluss ziehen, dass die gegenseitige Grenze von Albit und Mikroklin nicht die Grenze von jungem Albit gegen alten Mikroklin, sondern schon eher die Grenze zwischen ziemlich altem, bereits etwas verwittertem Albit und verhältnismässig noch recht frischem Mikroklin ist. Dass aber obengenannte Einschlüsse, aller Wahrscheinlichkeit nach, tatsächlich Verwitterungs-

produkte sind und nicht etwa auf anderem Wege entstanden sind, geht wohl schon daraus hervor, dass die Verwitterungsprodukte, die im Innern von selbständigen, im Mikroklin eingeschlossenen Plagioklaskrystallen angetroffen werden, welche entweder früherer oder gleichzeitiger Entstehung mit dem Mikroklin sind, sich in nichts von den Einschlüssen im Albit unterscheiden [Tafel V (II), Figur 3] [1].

Auch die Anordnung der Albitbänder parallel den Prismenflächen, das heisst in Richtungen, welche gegenwärtig im typischen Korsuni-Rapakiwi von ganz untergeordneter Bedeutung sind, dürfte wohl zu Gunsten einer recht frühzeitigen Bildung der Albitbänder gedeutet werden.

Bringt man überhaupt die Entstehung der Albitbänder in Zusammenhang mit vorexistierenden Spaltrissen, so muss man gleichzeitig zugeben, dass die Bildung der Albitbänder im typischen Korsuni-Rapakiwi nicht ganz und gar ein Resultat noch zur Zeit vor sich gehender Prozesse sein kann, da sie ja, in letzterem Falle, ganz zweifellos auch an den Spaltrissen der viel vollkommeneren basischen und brachypinakoidalen Spaltbarkeiten angetroffen werden müssten.

Mir persönlich scheint es am wahrscheinlichsten, dass die Albitbänder sich längs Spalten von nicht genau bekannter, möglicherweise kontraktionärer Entstehung gebildet haben, dass aber ihre Bildung unter ganz anderen Verhältnissen vor sich ging, als sie gegenwärtig im Feldspath des typischen Korsuni-Rapakiwi obwalten. Es bildeten sich diese Bänder, aller Wahrscheinlichkeit nach, unter dem Einflusse von, auf Kapilärspalten zirkulierenden Lösungen (die zur Zeit im Rapakiwi entweder garnicht mehr wirken, oder nur mit bedeutend geschwächter Energie tätig sind), und dabei zum Teil, auf Kosten derselben [2]; nicht weniger wahrscheinlich ist es aber, dass eine mehr oder weniger bedeutende

---

[1]) Ussing, der ähnliche Bildungen erwähnt, hält sie ebenfalls für eine «Verwitterungserscheinung». N. V. Ussing. Ueber einfachen Mikroklin etc. p. 198.

[2]) Die Frage, ob die Albitablagerung aus Lösungen ganz und gar auf Kosten ihrer Bestandteile geschah, oder ob die Lösungen, durch ihren Gehalt an Natriumverbindungen, nur eine Umsetzung des Kalifeldspathes der Spaltenwände in Natronfeldspath zu Stande brachten, wie dies Sauer (l. c.) und Brögger (l. c. p. 167) zulassen, möchte ich einstweilen offen lassen.

Rolle, in der Bildung der Albitbänder, von den mikroperthitischen Albitkörpern gespielt wurde. Auf Kosten der letzteren, ging, auf dem Wege direkter Umkrystallisation, die Erweiterung der Albitbänder vor sich, welche, als Spaltenausfüllungen, ursprünglich ihre jetzige Breite entschieden nicht besitzen konnten.

Eine solche Ausscheidung des Albits, aus dem ursprünglichen Mikroklinmikroperthit, dürfte sich wohl nur äusserlich, nicht aber ihrem Wesen nach, von dem Zerfall des Natronorthoklases in Orthoklas und Albit unterscheiden, welcher nach Brögger [1]) zur Bildung einiger norwegischer Mikroperthite geführt hat, da ja nach Ansicht dieses Gelehrten die Natronorthoklase nichts weiter, als äusserst feine Orthoklaskryptoperthite sind.

Zu Gunsten einer solchen Annahme, spricht eine, stellenweise an den Grenzen der Albitbänder bemerkbare Verminderung der mikroperthitischen Albitlinsen und -Tafeln, an Grösse und Zahl, eine Erscheinung, die auch Ussing nicht entgangen zu sein scheint [2]). Die Unbedeutendheit der letzteren scheint mir aber darauf hinzuweisen, dass die Bildung der Albitbänder, allein auf diese Weise, kaum zu erklären sei und noch eine Neubildung von Albit auf anderem Wege angenommen werden müsse.

Lässt man die von mir gegebene Erklärungsweise der Entstehung der Albitbänder gelten, so erhält man auch eine ganz gute Erklärung für das baldige Aufhören ihres weiteren Fortwachsens. Man muss nur annehmen, dass gleichzeitig mit der Erweiterung der Albitbänder, welche meiner Ansicht nach, wie ich bereits hervorhob, ausschliesslich auf Kosten der naheliegenden mikroperthitischen Albitkörper von statten ging, die Grösse und die Anzahl der letzteren sich allmählich, ihrem Abstande von der Anwachsfläche des Albits entsprechend, verminderten. Es ist klar, dass die Wachstumsgeschwindigkeit der Albitbänder, unter solchen Bedingungen, allmählich abnehmen und, in einem gewissen Zeitpunkte, gleich 0 werden musste. Es müssten, mit anderen Worten, die, zwischen der Anwachsfläche des Albits und den näch-

---

[1]) W. C. Brögger. l. c. p. 357.

[2]) N. V. Ussing. Ueber einfachen Mikroklin etc. p. 197. 6-te Zeile v. unten.

sten Mikroperthitkörpern gelegenen Mikroklinpartien, mit der Zeit, eine Dicke erreichen, bei welcher, die im Feldspath zirkulierenden Lösungen keinen Albit mehr zu übertragen im stande wären. Andererseits verlangt die Voraussetzung einer Erweiterung der Albitbänder, schon an und für sich, dass die, nach Entfernung der mikroperthitischen Albitpartikel, entstehenden kleinen Hohlräume unverzüglich von Mikroklin ausgefüllt würden, damit letzterer, auf diese Weise, vor der Oberfläche des anwachsenden Albits allmählich zurückweichen könne. Die sich auf diesem Wege bildende, die Albitbänder umgebende, fast gänzlich albitfreie Mikroklinrinde könnte ihrerseits die Wirkungssphäre der zirkulierenden Lösungen, was die Verteilung des Albits anbelangt, bedeutend einschränken.

Es finden sich auch tatsächlich Anzeichen einer Umkrystallisation des Mikroklins, die sich gleichzeitig mit der Umkrystallisation der Albitlinsen vollzogen haben mag. Es ist nämlich die, in basischen Schnitten, hervortretende Gitterstruktur des Mikroklins, eigentümlicher Weise, an die Albitbänder gebunden, welche sie stellenweise ziemlich gleichmässig umrandet [Taf. IV (I), Fig. 4], während die orthoklasartigen Partien des Kalifeldspaths, die keine Gitterstruktur aufweisen, stets die Mitte zwischen naheliegenden Albitbändern einnehmen. Eine scheinbare Ausnahme, von dieser allgemeinen und sehr beständigen Regel, bilden nur diejenigen Präparate, deren Albitbänder besonders gedrängt liegen. An solchen Stellen, ist die Gitterstruktur gleichmässiger über die ganze, von Kalifeldspath eingenommene Fläche verteilt. Dies hängt aber nur davon ab, dass die recht breiten Gittersäume um die Albitbänder, bei einer allzu nahen Lage der letzteren, sich zu einheitlich gegitterten Partien vereinigen. Doch ist, in den weitaus meisten Fällen, der Zusammenhang zwischen den Albitbändern und den gegitterten Stellen des Mikroklins so offenbar, dass er sofort ins Auge fällt [1]).

---

[1]) Klockmann weist, in seiner Arbeit «Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges» (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXXIV p. 384—386), gleichfalls vorübergehend auf einen Zusammenhang in der Entstehung mikroklinartiger Gitterstruktur und perthitischer Albitbänder hin. Leider kann ich seine Angaben, in folge der nicht genügenden Deutlichkeit seiner Darstellung und der unklaren und möglicherweise sogar nicht ganz richtigen Wiedergabe des Allgemeinbildes der Gitterstrukturverteilung, auf der beigefüg-

Ausser der eben mitgeteilten Gesetzmässigkeit, in der Verteilung der orthoklas- und der mikroklinartigen Partien, scheint an dem Kalifeldspath noch eine gewisse Gesetzmässigkeit, in der Verteilung der Zwillingslamellen nach dem Albit- und dem Periklingesetz, zu existieren, die in basischen Schnitten manchmal recht deutlich hervortritt. Leider erschwert eine gewisse Unbestimmtheit dieser Gesetzmässigkeit und die, bei starker Vergrösserung, geringe Konturenschärfe der ohnehin schon etwas undeutlichen, äusserst kleinen Gebilde das genauere Studium der Gesetzmässigkeit. Das Wesentliche der Erscheinung besteht darin, dass, am Rande von Albitstreifen, deren Richtung mit der Kante (100) : (001) einen verhältnismässig kleinen Winkel bildet, in nächster Nähe der Albitbänder, hauptsächlich Periklinzwillinge vorherrschen, während, in der Regel, schon in ganz geringem Abstande vom Albit, Albitzwillinge überhandnehmen; an der Grenze schiefer gelegener Albitstreifen, deren Richtung mit der gleichen Kante (100) : (001) einen Winkel von nahezu 45° bildet, sind die Zwillinge nach beiden Gesetzen in gleichem Masse ausgebildet.

Es ist bemerkenswert, dass besser ausgebildete Lamellen, oder wohl richtiger Lamellengruppen, nach dem Albit- und nach dem Periklingesetz, sich, an der Grenze des Albits, gerne paarweise verbinden. Doch soll man keineswegs glauben, dass die in ihrem Ausgangspunkt zusammenstossenden Mikroklinlamellen, nach dem Albit- und nach dem Periklingesetz, notwendiger Weise, in derselben Richtung auslöschen müssen. Es wird im Gegenteil oft beobachtet, dass ein, nach dem Albitgesetz verzwillingtes Lamellenbündel, mit einer gemeinsamen linksseitigen Auslöschung, mit einem Lamellenbündel nach dem

ten Zeichnung, nach welcher letztere gerade die Mitte der Kalifeldspathpartien einzunehmen scheint (was meiner Ansicht nach sehr unwahrscheinlich ist), in keiner Weise verwerten. Was nun die theoretischen Auseinandersetzungen des Autors anbetrifft, sowohl bezüglich der Mallard-Michel-Levy'schen Hypothese, von der mineralogischen Identität des Orthoklases und des Mikroklins, als auch bezüglich der Entstehung der Albitbänder, so entbehren sie, meiner Ansicht nach, jeglichen wissenschaftlichen Wertes, da sie zum Teil auf Begriffsverwechslung (conf. J. H. Kloos. Beobachtungen an Orthoklas u. Mikroklin. N. J. f. Min. Bd. II. 1884. p. 118), zum Teil auf gänzlichem Missverstehen der bekannten Michel-Levy'schen Schrift, über die Identität des Orthoklases und des Mikroklins, basieren.

Periklingesetz in Berührung kommt, das sich bei einer Drehung nach rechts verdunkelt. Für Lamellengruppen nach dem Albitgesetz, welche mit ebensolchen, nach dem Albitgesetz verzwillingten Lamellengruppen in Berührung kommen, die sich von den ersteren nur durch ihre entgegengesetzte Lage zum Berührungspunkte unterscheiden, ist eine Auslöschung in verschiedener Richtung sogar die am häufigsten zu beobachtende. Solche Fälle erinnern manchmal lebhaft an die Sabersky'schen Abbildungen der Mikroklinstruktur [1]), durch welche letzterer seine Gitterstruktur-Hypothese illustrierte; allein bei genügend starker Vergrösserung kann man sich stets davon überzeugen, dass auch scheinbar homogene Mikroklinpartien in Wirklichkeit doch nur Bündel äusserst feiner, manchmal kaum unterscheidbarer Lamellen sind. Wir müssten daher, wenn wir die Hypothese Sabersky's aufrecht erhalten wollten, annehmen, dass im gegebenen Falle nicht einzelne Zwillingsindividuen, sondern ganze Zwillingsgruppen sich in Roc-Tourné-Stellung befinden.

Dürfte die erwähnte Gesetzmässigkeit, in der Verteilung der Albit- und Periklinzwillinge, nicht eine Folge davon sein, dass, bei Neubildungen von Mikroklin, wie die in unserem Falle vorliegende, an den Entstehungsorten des Mikroklins, in gleicher Weise Zwillinge nach dem Albit-, wie auch nach dem Periklingesetz entstehen und hauptsächlich parallel der, der betreffenden Zwillingsart eigenen Verwachsungsebene weiter wachsen, und dass ferner das Weiterwachsen der Zwillinge bedeutend energischer vor sich geht, als ihre Neubildung? Die, im Verhältnis zu ihren Querdimensionen, sehr bedeutenden Dimensionen der Zwillingsindividuen, in Richtungen parallel zur Verwachsungsebene, scheinen uns zu einer solchen Annahme völlig zu berechtigen. Durch letztere wäre nämlich direkt die Erklärung gegeben, weshalb in dem Falle, wenn die Zwillingslamellen auf einer, der einen von den beiden, genannten Richtungen mehr oder weniger parallelen Fläche entstanden, die eine von den beiden Zwillingsgruppen (nämlich die, deren Verwachsungsebene der Ent-

[1]) P. Sabersky. Mineralogisch-petrographische Untersuchung argentinischer Pegmatite etc. N. J. f. Min. u. Geol. Beil. Bd. VII. 1891. p. 367—392.

stehungsfläche parallel ist), in folge des Zusammenfallens der Richtungen ihrer Maximal-Ausbildung, für verschiedene Entstehungsorte, in einer gewissen Entfernung von der Entstehungsfläche, schwächer ausgebildet sein muss, als die andere, zu der ersteren senkrechte Zwillingsgruppe, während in der Nähe dieser Fläche gerade die erste Gruppe vorherrschen muss. Beiliegende Zeichnungen mögen das Gesagte veranschaulichen.

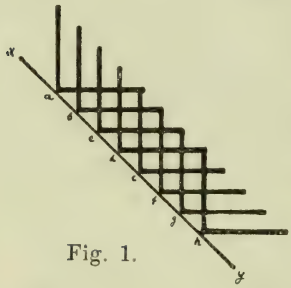


Fig. 1.

Fig. 2.

Stellen wir uns vor, dass auf der Linie xy (Fig. 1), welche die Grenze eines, mit der Makrodiagonale (sie laufe den Druckzeilen parallel) einen Winkel von nahezu 45° bildenden Albitbandes bezeichne, längs dessen die Umkrystallisation des Mikroklins vor sich geht, in ihren Punkten a, b, c u. s. w. (welche die Entstehungsorte von Zwillingsbündeln, mit besonders entschiedenem Vorherrschen der Lamellen des einen, von den beiden in Zwillingsstellung befindlichen Lamellensystemen, angeben), gleichzeitig Zwillingsbündel, sowohl nach dem Albit-, als auch nach dem Periklingesetz entstehen und hauptsächlich in den, ihren Verwachsungsebenen parallelen Richtungen weiter wachsen. Da sie miteinander nicht zusammenfallen, sich aber beim Weiterwachsen auf ihrer Verlängerung kreuzen, müssen sie, wie leicht zu ersehen ist, ein Gitter ergeben, dessen schematische Abbildung auf beiliegender Zeichnung wiedergegeben ist. Entstehen dagegen die Zwillingsbündel in ganz ähnlichen Punkten a, b, c u. s. w., die aber nicht auf der Linie xy, sondern auf einer Linie x_1y_1 (Fig. 2) liegen, die der einen oder der anderen Durchschnittslinie der beiden Verwachsungsebenen der Zwillinge, mit der Ebene unserer Zeichnung (also etwa der Durchschnittslinie letztgenannter Ebene mit der Ver-

wachsungsebene der Periklinzwillinge, wie Fig. 2 es darstellt), parallel sei, so werden sie, bei gleichartigem Weiterwachsen, wie im vorhergehenden Falle, nicht mehr das Bild eines Gitters geben, da die Zwillinge nach dem einen Gesetz (in unserem Falle nach dem Periklingesetz) zusammenfallen müssen. Da das Mikroklingitter des Kalifeldspathes des Korsunĭ-Rapakiwi allzu fein ist, als dass das wiedergegebene Bild der Verteilung der, nach dem Albit- und nach dem Periklingesetz gebildeten Zwillinge, auf Photographien, mit der erforderlichen Deutlichkeit hervortreten könnte [conf. Taf. IV (I), Fig. 4 u. 5], so lege ich, um diese, keineswegs ganz augenfällige Erscheinung einigermassen klar zu legen, zwei Photographien eines Mikroklins vom Bergrücken Kurladĭvevud (Salĭnaja Tundra), im russischen Lappland, bei, welche die beiden besprochenen Fälle demonstrieren. Fig. 1. Taf. V (II) zeigt den ersten, schematisch durch Fig. 1 wiedergegebenen Fall, Fig. 2. Taf. V (II) den zweiten, durch Fig. 2 dargestellten Fall.

Wie im gegebenen Falle, so ging ich auch in allen anderen Fällen, die ich in dieser Schrift zu behandeln hatte, wo es sich um die Erklärung der Eigentümlichkeiten der Mikroklinstruktur handelte, stets von der Annahme aus, dass die Gitterstruktur ein Resultat der Verzwilligung nach dem Albit- und nach dem Periklingesetz sei, denn ich finde überhaupt keinen Grund, diese, sich immer mehr und mehr festwurzelnde und, auch meiner Ansicht nach, am meisten wahrscheinliche Hypothese irgend wie zu verändern oder gar zu verwerfen. Doch dürfte vielleicht trotzdem die Bemerkung nicht ganz überflüssig sein, dass die Eigentümlichkeiten der Gitterstruktur des Mikroklins, auch ganz abgesehen von der Sabersky'schen Erklärungsweise, sich ebenso bequem bei der Annahme erklären liessen, dass das Mikroklingitter von nur nach dem Albitgesetz verzwillingten Lamellen gebildet werde. Dazu bräuchten wir nur eine gewisse Tendenz der an jedem einzelnen Orte vorherrschenden Zwillingslamellen des einen oder des anderen Systems, das heisst der nach rechts oder nach links auslöschenden, zuzugeben, sich reihenweise der Makrodiagonale parallel anzuordnen. Solche Reihen könnten, bei entschiedenem Vorherrschen der Individuen des einen, von den beiden miteinander verzwillingten Lamellensystemen, in folge des Wechsels in der Auslöschung der verschiedenen, neben einander liegenden Reihen,

leicht den Eindruck von Zwillingslamellen hervorrufen, die nach einer zur Makroachse parallelen Ebene verwachsen seien, und könnten somit gleichsam Zwillinge nach dem Periklingesetz simmulieren. Vor der Sabersky'schen Hypothese hätte diese Erklärungsweise den Vorteil, dass sie, gleich der Theorie von der Zusammensetzung des Mikroklingitters aus Albit- und Periklinzwillingen, uns die Möglichkeit gäbe, alle Details der Mikroklinstruktur ausnahmslos zu erklären, ohne dabei an der immer mehr und mehr festen Fuss fassenden Anschauung, der Mikroklin bestehe aus submikroskopisch feinen, kaum sichtbaren Zwillingsindividuen, rütteln zu müssen. Sollten wir diese Erklärungsweise annehmen, so müssten wir selbstverständlich die Annahme von der gleichzeitigen Bildung von Albit- und Periklinzwillingen an einem gemeinsamen Entstehungsort und ihrem vorzüglichen Weiterwachsen parallel zur Verwachsungsebene, durch die Annahme ersetzen, dass, einerseits, nur Zwillinge nach dem Albitgesetz, die ja hier allein in Betracht kämen, sich vorzüglich ihrer Verwachsungsebene parallel entwickeln, und dass, andererseits, eine Tendenz zur Bildung und weiteren Fortpflanzung von zur Makroachse parallelen und vom Entstehungsorte ausgehenden Zwillingsreihen oder -Ketten vorhanden sei.

Ein weiterer Umstand, der gleichfalls mit Bestimmtheit auf die nahen Beziehungen zwischen den Albitbändern und dem angrenzenden Mikroklin hinzuweisen scheint, besteht darin, dass, in einzelnen Fällen, sogar eine direkte Beeinflussung des Mikroklins, was seine Orientierung anbelangt, von seiten des angrenzenden Albits beobachtet wird. Sie findet ihren Ausdruck darin, dass, auf der Verlängerung der einzelnen Zwillingslamellen des Albits, in der Mikroklinsubstanz hie und da kleine, gleichartig orientierte und mit den angrenzenden Albitlamellen mehr oder weniger gleich breite Streifen beobachtet werden, die aber, in der Regel (wenn auch nicht immer), in Bezug auf die angrenzenden Albitzwillinge, nach der entgegengesetzten Seite auslöschen. Dies Phänomen lässt sich auch an der Grenze primärer Plagioklaseinschlüsse beobachten, die sich durch breite Zwillingslamellen auszeichnen; am deutlichsten tritt es hervor, wenn an der Oberfläche der Plagioklaseinschlüsse Neubildungen von Albit beobachtet werden [Taf. IV (I). Fig. 6].

Unterzieht man die einzelnen, an der Grenze des Albits gelegenen Mikroklinpartien mit einigermassen gleicher Auslöschung einer genaueren Betrachtung, so bemerkt man, dass die geringste Auslöschung meist den dem Albit am meisten entlegenen Teilen eigen ist und dass der Auslöschungswinkel, mit der Annäherung zum Albit, allmählich wächst (bis zu 15°), wobei gleichzeitig die betreffenden Mikroklinpartien selbst nicht selten sich verschmälern und hierdurch ein fächerartiges Aussehen erhalten. Nach Michel-Levy und Brögger, wird eine derartige Veränderung, beim Uebergang von tiefer gelegenen homogen erscheinenden orthoklasartigen Partien zu den Grenzen der Albitbänder, einer allmählich zunehmenden Gleichgewichtsströrung in der Ausbildung der beiden Zwillingslamellensysteme, mit der Annäherung zum Albit, entsprechen. Man mag den Grund dieser Erscheinung suchen worin man will, man wird doch zugeben müssen, dass das Aufkommen polysynthetischer Mikroklinstruktur, im Kalifeldspath des typischen Korsuni-Rapakiwi, in direktem, ursächlichem Zusammenhang mit der Existenz der Albitbänder stehen muss und somit nur eine Folge ihrer Bildung sein kann. Ein solcher Schluss dürfte aber auch in der Hinsicht von Interesse sein, als er das Recht gibt vorauszusetzen, dass Mikroklin-Gitterstrukturen, die, wie in unserem Falle, auf den ersten Blick primär erscheinen können, in Wirklichkeit sehr oft sekundärer Entstehung sein mögen.

Dass, in dem typischen Korsuni-Rapakiwi, die Gegenwart von Plagioklas tatsächlich eine der unumgänglichsten Bedingungen für die Entstehung polysynthetischer Mikroklinstruktur längs den Albitstreifen ist, geht, in erster Reihe, schon daraus hervor, dass eine solche Struktur niemals an der Grenze von alten Spaltrissen angetroffen wird, sobald letztere keine Spur von Albit aufweisen. Auch entsteht sie nicht an den Berührungsstellen des Kalifeldspathes mit anderen Mineralien, also etwa an den Grenzen von Quarz-, Glimmer-, Hornblende- und anderen Einschlüssen, wo gleichfalls passende Bedingungen für die Bildung feiner Kapilärspalten vorhanden sein müssen. Dagegen trifft man die Mikroklinstruktur mitunter am Rande von besonders grossen Mikroperthitlinsen und von Plagioklaseinschlüssen, ja stellenweise sogar, an der inneren Grenze der äusseren Plagioklashülle der Einsprenglinge; und der Plagioklas beeinflusst, in solchen Fällen, wie

ich weiter oben bereits gezeigt habe, nicht selten, in ganz entschiedener Weise, die Ausbildung und Verteilung der Zwillingslamellen des Mikroklins.

Im Vorhergehenden habe ich bereits auf die Möglichkeit einer Entstehung der polysynthetischen Mikroklinstruktur, an den Grenzen der Albitbänder, unter dem Einfluss von Umkrystallisationsvorgängen am Albit, hingewiesen. Jetzt möchte ich dazu bemerken, dass ich auch eine ganz selbständige Umkrystallisation des Kalifeldspathes, mit Hilfe der zirkulierenden Lösungen, und allein unter der orientierenden Einwirkung des Albits, für durchaus möglich erachte. Doch dürfte letztere auch eine mehr aktive Rolle gespielt haben, indem sie, als Erreger der Umkrystallisation, die Verschiebung der Moleküle einleiten und ihre Bewegung richten konnte. Ob wir es aber hier mit einer völligen Umkrystallisation oder nur mit einer Vergrösserung der einen Individuen auf Kosten der anderen zu tun haben, dürfte wohl nicht so bald entschieden werden. Was die Annahme einer rein molekülären Umordnung des Mikroklins, ohne Beteiligung von Lösungen, anbetrifft, so wäre sie vielleicht am allerwenigsten zulässig.

Eine endgültige Lösung der hier berührten interessanten Fragen, allein auf Grund meiner bisherigen Beobachtungen, ist selbstverständlich nicht möglich; sie soll aber zum Teil den Gegenstand meiner weiteren Uutersuchungen bilden. Als auf ein Resultat dieser letzteren, gestatte ich mir indessen bereits hinzuweisen, dass das Studium von Mikroklinen verschiedener Fundorte mich bereits zu dem Schlusse geführt hat, dass das von mir in dem Kalifeldspath des Korsunĭ-Rapakiwi entdeckte, zweifellose, kausale Verhältnis, zwischen der Gitterstruktur des Mikroklins und dem perthitischen Albit, kein ausschliessliches Privilegium des Korsunĭer oder überhaupt des südrussischen Rapakiwi vorstellt, sondern eine charakteristische Eigentümlichkeit sehr vieler Mikrokline ist und mit der Zeit, wahrscheinlich, selbst an vielen bereits untersuchten Mikroklinen konstatiert werden wird, in deren Beschreibungen in Rede stehende Erscheinung einstweilen noch

keine Erwähnung gefunden hat [1]). Freilich wird in gewissen Fällen, wo die Mikroklinisation des primären Kalifeldspathes bis zu seiner völligen Verdrängung vorgeschritten sein wird, die Feststellung des besprochenen Verhältnisses so erschwert sein können, dass die Frage von seiner Existenz oder Nichtexistenz kaum zu beantworten sein wird. Doch dürfte eine passende Verwendung der, bei der Untersuchung der relativen Verteilung der Albit- und Periklinzwillinge, in gegitterten Mikroklinen verschiedener Entstehung, gewonnenen Resultate, vielleicht auch in solchen Fällen, aus der Verlegenheit helfen.

Ich glaube nach allem Angeführten zu der Annahme völlig berechtigt zu sein, dass der Kalifeldspath des typischen Korsunĭ-Rapakiwi seiner Zeit optisch homogen gewesen sei und die Eigenschaften eines echten Orthoklases besessen habe. Und lassen wir Mallard's [2]), Michel-Levy's [3]) und Brögger's Erklärungen gelten und betrachten den Orthoklas nur als einen submikroskopisch fein verzwillingten Mikroklin, dessen beide Zwillingslamellen-Systeme gleichmässig entwickelt sind, so werden wir den Grund der in dem Kalifeldspath des typischen Korsunĭ-Rapakiwi, unter Einwirkung der Albitbänder, vorsichgegangenen Veränderungen, einerseits, in der Vergrösserung der Dimensionen der Zwillingsindividuen, andererseits, in der Störung des Gleichgewichtsverhältnisses in der Ausbildung der beiden, zu einander in Zwillingsstellung befindlichen Lamellensysteme und schliesslich in der ungleichmässigen Verteilung der, nach den zwei verschiedenen Gesetzen gebildeten Zwillinge zu suchen haben. Es wird somit, nach dieser Auffassung, die Umge-

---

[1]) Das Faktum der Abhängigkeit der Gitterstruktur des Mikroklins vom Albit ist auch in der Hinsicht von Bedeutung, als es, in unseren Fällen wenigstens, die Anwendbarkeit der bekannten Brauns'schen Erklärungsweise der Gitterstruktur vollkommen ausschliesst (R. Brauns. Die optischen Anomalien der Krystalle. 1891. p. 135).

[2]) Er. Mallard. Explication des Phénomènes optiques anormaux etc. Dunot. Paris. 1877. p. 103.

[3]) A. Michel-Levy. Identité probable du microcline et de l'orthose. Bull. d. l. Soc. Min. de France. T. II. 1879. p. 135—139.

staltung des Orthoklases, unter dem Einflusse der Albitbänder, keine wesentliche Veränderung desselben, sondern lediglich eine Umordnung seiner Moleküle sein, die, dank den anwesenden Lösungen, beweglich geworden und sich dann, unter dem orientierenden Einfluss der Albitzwillinge, von neuem aufgebaut haben.

Dass der Albit auf den Mikroklin orientierend einwirken könne, scheint mir, ganz abgesehen davon, dass Fälle, wie der auf Fig. 6 Taf. IV (I) abgebildete, direkt darauf hinweisen, auch an und für sich nichts unwahrscheinliches an sich zu tragen. Geben wir doch die Möglichkeit eines orientierten Aufwachsens eines Minerals auf einem anderen, wie z. B. des Aufwachsens von Plagioklas auf Orthoklas oder Mikroklin, ohne weiteres zu! Die Orientierung bei molekülären Umordnungen, wie sie in unserem Fall vorliegen mögen, muss, meiner Ansicht nach, dieselben Ursachen haben, welche auch sonst orientierte Verwachsungen hervorrufen, und deshalb müssen auch die Resultate dieser beiden Prozesse sich nicht wesentlich von einander unterscheiden [1]).

Ich hatte schon mehrmals Gelegenheit, die Frage von der Entstehung der Mikroperthitlinsen und -Täfelchen vorübergehend zu berühren. Die Ueberzeugung von ihrer primären Entstehung basiert hauptsächlich auf dem allgemeinen Charakter ihrer äusserst innigen Verflechtung mit dem Mikroklin. Doch findet sich auch ein direkter Hinweis auf ihre jedenfalls äusserst frühe Entstehung. Er besteht darin, dass bedeutendere Komplexe dieser Gebilde mitunter, gleich fremden Einschlüssen, die Lage der Albitbänder beeinflussen, indem sie letztere bald seitwärts ablenken, bald gänzlich unterbrechen. Da nun aber die Albitbänder, aller Wahrscheinlichkeit nach, die Lage einst dagewesener Risse markieren, so ist es sehr wahrscheinlich, dass genannte Albitlinsenkomplexe die Fortpflanzung der Risse behindert und folglich

---

[1]) Conf. Boris Popoff. Ueber eine Gesetzmässige Verwachsung von Albit und Mikroklin aus dem Augitgranit vom Fusse des Berges Čagve-Uajv im russischen Lappland. Trav. d. l. Soc. Imp. d. Nat. d. St.-Pétersbourg. Vol. XXXII Lvr. 1. C. r. № 3. p. 54—55.

schon vor ihrer Bildung existiert haben [1]). Auch Brögger [2]) und Ussing [3]), die ganz ähnliche Bildungen beschrieben haben, halten sie übereinstimmend für primär, das heisst für gleichzeitig mit dem Mikroklin gebildet. Allerdings erachtet Brögger, streng genommen, nur diejenigen Albitkörper für primär, die sich der Fläche eines makrodiagonalen Domas parallel anordnen. Doch wäre es, in unserem Falle, völlig unbegründet, den nach Prismenflächen angeordneten Albittäfelchen eine andere Entstehungsweise zuzuschreiben, als den nach einer Domenfläche eingelagerten Albitlinsen.

Als ich die Bildungsweise der Albitbänder besprach, machte ich auf die Veränderungen aufmerksam, welche die Mikroperthitlinsen und -Täfelchen seit ihrer Entstehung erleiden konnten. In Berücksichtigung des dabei Gesagten, ist aber die Voraussetzung nur allzu natürlich, dass die Mikroperthitlinsen und -Täfelchen im Kalifeldspath des typischen Korsuni-Rapakiwi seinerzeit viel regelmässiger verteilt gewesen sein müssen, als es gegenwärtig der Fall ist. Auch dürfte die ausnahmsweise bedeutende Grösse einzelner Linsen gleichfalls nur das Resultat einer späteren Vergrösserung, auf Kosten zirkulierender Lösungen oder ähnlicher, in der Nähe liegender Linsen und Täfelchen sein [4]).

Bevor ich die Beschreibung des Kalifeldspathes des typischen Korsuni-Rapakiwi beschliesse, möchte ich noch einiges über dessen Einschlüsse mitteilen. Ausser den auf Seite 187 genau beschriebenen fein-

---

[1]) Dies weist natürlich nur darauf hin, dass die Mikroperthitlinsen und -Täfelchen vor den Perthitbändern entstanden sind, löst aber die Frage von ihrer primären oder sekundären Entstehung, im Verhältnis zum Mikroklin, einstweilen noch nicht. Ich halte daher die Möglichkeit einer sekundären Entstehung dieser Gebilde, etwa auf dem Wege eines Zerfalls von Kalinatronfeldspath in Mikroklin- resp. Orthoklasmikroperthit für noch nicht ganz ausgeschlossen, obwohl ich zu Gunsten einer solchen Anschauung nichts von Bedeutung anführen könnte.

[2]) W. C. Brögger. l. c. p. 537.

[3]) N. V. Ussing. Grönlandske Nefelinsyeniter etc. p. 72—94.

[4]) Nachdem ich auf die Beständigkeit der Verwachsung von Mikroklin und Albit, sowohl in Form von Mikroperthit, als auch in Form von feinem Bandperthit, hingewiesen, werde ich den Kalifeldspath des typischen Korsuni-Rapakiwi ferner, der Verkürzung halber, meist einfach Mikroklin nennen, um eine allzu ofte Wiederholung der etwas langen Benennung «bandperthitischer Mikroklinmikroperthit» zu vermeiden.

sten Einschlüssen und den Mikroperthitlinsen und -Bändern, die allenfalls auch noch zu den Einschlüssen gezählt werden könnten, werden im Mikroklin noch Einschlüsse von Plagioklas, Quarz, Hornblende, Glimmer, Apatit, Zirkon, Fluorit und Magnetit angetroffen. Was die letzten fünf Mineralien betrifft, so unterscheiden sich die von ihnen gebildeten, meistens vollkommen automorphen Einschlüsse fast in nichts von ebensolchen automorphen Körnern und Krystallen dieser Mineralien, wie sie in der Grundmasse auch selbständig beobachtet werden, und bedürfen daher keiner besonderen Beschreibung. Die Quarzeinschlüsse stellen bald mehr oder weniger abgerundete Körner, bald längliche, hie und da schlangenförmige Bänder vor, die, bei der Beschreibung der Einsprenglinge, genauer besprochen werden sollen. Der Plagioklas der Einschlüsse ist meist in hohem Grade automorph und bildet einzelne Zwillingsgruppen nach dem Albitgesetz, deren äussere Begrenzung von dem umgebenden Mikroklin in keiner Weise abhängig ist [Taf V (II), Fig. 3]. Er ist, was seine Zusammensetzung anbelangt, nicht vollkommen homogen, sondern stellt, den Auslöschungswinkeln nach zu urteilen, in seinen äusseren Teilen einen saueren Oligoklas vor [Auslöschungswinkel auf (001) zur Kante (001) : (010) = = 2°—3°], während seine zentralen Teile, die in umgekehrter Richtung, unter einem Winkel von 0°—1°30′, auslöschen, wahrscheinlich einem Plagioklas angehören, der an der Grenze zwischen Oligoklas und Andesin zu stehen kommt. Das beweist auch die Verschiedenheit des Lichtbrechungsvermögens der inneren und äusseren Teile, welches für die ersteren merklich grösser ist. Das Fehlen parallel auslöschender Schnitte, wo Quarz mit zentralen Teilen der Plagioklaseinschlüsse in Berührung käme, nahm mir leider die Möglichkeit den Unterschied in dem Lichtbrechungsvermögen der äusseren und der inneren Partien, durch Vergleichung mit Quarz, genauer festzustellen. Für die äusseren Zonen erwies sich jedoch das relative Lichtbrechungsvermögen, im Vergleich zum Quarz, als: in Parallelstellung — $\omega > \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$; in Kreuzstellung — $\omega = \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$. Diese Zonenstruktur dient, zugleich mit der willkürlichen Lage, welche die Plagioklaseinschlüsse den krystallonomischen Hauptrichtungen des umgebenden Mikroklins gegenüber einnehmen, als bestes Unterscheidungsmittel des Plagioklases der Einschlüsse von demjenigen grösserer Partien der Albitbänder, mit welchem er, wenn passende Quarzkörner zur Vergleichung des Lichtbre-

chungsvermögens fehlen, manchmal leicht zu verwechseln ist (der Auslöschungswinkel kann, in folge der meist ungleichen Orientierung beider Plagioklase, nur selten zum Vergleich herangezogen werden) und dürfte gleichzeitig ein guter Beweis für seine primäre Entstehung sein. Manchmal ist übrigens an den Stellen, wo Einschlüsse mit Albitbändern in Berührung treten, auch direkt ein Abbruch zu bemerken, der bald von dem Unterschiede in der Auslöschung, bald von der verschiedenen Lage der Verwachsungsebenen der Zwillinge des Plagioklaseinschlusses und derjenigen des angrenzenden Albitbandes abhängt, obwohl letztere nicht selten die Zwillinge des Plagioklaseinschlusses unmittelbar fortzusetzen pflegen [conf. Taf. IV (I), Fig. 6]; in anderen Fällen, kommen auf eine Zwillingslamelle von Oligoklas auch mehrere Albitlamellen. Etwas ähnliches sehen wir auf Fig. 1, Taf. VII (IV), obgleich der Albit hier nicht an der Oberfläche eines Einschlusses, sondern an der Grenze des inneren Mikroklinkernes und der äusseren Plagioklashülle eines Einsprenglings entstanden ist.

Was die äusseren Begrenzungen des Mikroklins der Grundmasse anbelangt, so hängen sie meistenteils von allen angrenzenden Mineralien, den Quarz mit inbegriffen, ab. Der Mikroklin ist somit das am meisten xenomorphe Mineral des typischen Korsuni-Rapakiwi. Aber trotzdem ein ausgesprochener allgemeiner Xenomorphismus eine charakteristische Eigentümlichkeit des Grundmassenmikroklins ist, so ist eine solche Ausbildungsform doch nicht für allen Mikroklin der Grundmasse obligatorisch. Fast in einem jeden Präparat lassen sich ein oder mehrere Körner (meist von grösseren Dimensionen) auffinden, die dem anliegenden Quarz gegenüber entschieden automorph sind. Einen solchen Fall gibt Fig. 4 der Taf. V (II) wieder.

Der Quarz des typischen Korsuni-Rapakiwi bildet rundliche Körner von bis zu 5 mm. Durchmesser, deren Umrisse hie und da entfernt an Krystallformen erinnern. Eigentliche Krystalle werden aber am Quarz kaum beobachtet und doch weist er einen ganz bedeutenden Grad von Automorphismus auf. Der Automorphismus findet beim Quarze, wie dies auch für den finländischen Rapakiwi bekannt ist, seinen Ausdruck hauptsächlich in der verhältnismässig geringen Abhängigkeit der Quarzkonturen von den umgebenden Mineralien, zu denen der Quarz jedenfalls nicht in dem Verhältnis eines, ihre Zwischenräume ausfüllenden Minerals steht. Was den Mikroklin der Grund-

masse anbelangt, so hängen seine Umrisse meist sogar vollkommen von den angrenzenden Quarzkörnern ab [Taf. V (II), Fig. 5 u. 6]. Durch seine Formen, weichen Konturen und eigenartigen Vertiefungen erinnert der Quarz des typischen Korsuni-Rapakiwi oft sehr an korrodierte Quarzkörner porphyrischer Bergarten [Taf. V (II), Fig. 6]. Als Einschlüsse enthält er: Zirkon- und Apatitkrystalle, kleine abgerundete Hornblendekörner und zahlreiche, in breiten Bändern angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse von hellviolettbrauner Farbe, von denen wohl zweifellos seine graubraune Rauchfarbe herrühren dürfte. Die Grösse der letzteren ist bisweilen ziemlich bedeutend und schwankt zwischen 0,001 u. 0,015 mm. im Durchmesser. Sind sie sehr klein, so haben sie, in der Regel, eine rundliche oder ovale Form, erreichen sie aber grössere Dimensionen, so nehmen sie nicht selten ganz unregelmässige, manchmal verzweigte Formen an. Eine grosse Verbreitung geniesst unter ihnen auch die Form des Dihexaeders, welche stellenweise sogar vorherrscht. In Einschlüssen, die beim Schleifen nicht gelitten haben, bemerkt man stets eine ziemlich grosse Libelle, die manchmal bis zur völligen Verdrängung der Flüssigkeit anwächst. Solche Einschlüsse sind dann von Gaseinschlüssen fast nicht mehr zu unterscheiden; doch machen alle möglichen Uebergänge, die stets vorhanden sind, ihre Identität mit den Flüssigkeitseinschlüssen sehr wahrscheinlich. In Schliffen, die von dem einen meiner Handstücke hergestellt sind, ist die Libelle stets unbeweglich, in Schliffen von den übrigen Stufen, bewegt sie sich, wenn auch langsam [1]).

Der Plagioklas erscheint in der Grundmasse in Form von polysynthetischen Zwillingskomplexen von meist unregelmässiger Form, deren Umrisse aber stellenweise nicht selten von den Flächen des

[1]) Für die Untersuchung der Beweglichkeit einer Libelle, schlage ich folgende einfache Methode vor. Nachdem man dem Objekttisch, durch Umlegen des Mikroskopes, eine schiefe Stellung gegeben, dreht man denselben, je nach Bedürfnis, mit einer grösseren oder geringeren Geschwindigkeit. Dabei wird die Libelle, in folge ihres geringeren spezifischen Gewichtes, stets bestrebt sein, an die Oberfläche der Flüssigkeit zu gelangen. Auf diese Weise kann man oft die Beweglichkeit von Libellen konstatieren, die auch keine selbständige Bewegung besitzen. Auch kann ein solcher Versuch manchmal einigen Aufschluss über die Zähigkeit und das spezifische Gewicht der eingeschlossenen Flüssigkeit geben. Die unbeweglichen Libellen der Einschlüsse im Quarz des Korsuni-Rapakiwi bleiben auch in solchem Falle unbeweglich.

Brachypinakoids und zweier Prismen bedingt werden. Manchmal gesellt sich zu ihnen noch eine Fläche aus der makrodiagonalen Zone. Fast stets sind die Flächen in dem Falle ausgebildet, wenn die Plagioklaskörner an Quarz grenzen. Während der Plagioklas somit zum Quarz, in den meisten Fällen, automorph ist, verhält er sich den übrigen Mineralien gegenüber, den Mikroklin allein ausgenommen, was seine Begrenzungen anbelangt, vollkommen xenomorph. Die Zwillinge (die Breite der Lamellen schwankt, in Schnitten parallel zur Makroachse, zwischen 0,002 — 0,013 mm.) sind fast ausschlieslich nach dem Albitgesetz gebildet; nur verhältnismässig selten beobachtet man Zwillingsgruppen nach dem Periklingesetz und auch diese sind dann nicht selten an die Plagioklashüllen der ellipsoidischen Einsprenglinge gebunden, wo, wie wir weiter sehen werden, Zwillinge nach diesem Gesetze vorkommen. Dem relativen Lichtbrechungsvermögen, im Vergleich zum Quarz, (in Parallelstellung — $\omega > \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$; in Kreuzstellung — $\omega = \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$) und den Auslöschungswinkeln [auf (001) zur Kante (001):(010) = 1°30′ — 2°45′; auf (010) zu der gleichen Kante = 9° — 11°30′] nach, muss dieser Plagioklas ein Oligoklas sein, dessen Zusammensetzung jedoch einigen Schwankungen unterworfen sein dürfte. Auch hier wird ein Schwanken des Auslöschungswinkels beobachtet, welches mit einer, allerdings weniger ausgesprochenen Zonenstruktur, als diejenige der Plagioklaseinschlüsse im Mikroklin, in Verbindung steht. Gewöhnlich begrenzt sie sich auf eine kleine Verminderung des Auslöschungswinkels, beim Uebergange von der Peripherie zum Zentrum eines polysynthetischen Zwillingskomplexes, ohne dass dabei die Auslöschung ihre Richtung wechselt. Dass letztere aber der Auslöschungsrichtung des Oligoklases entspricht, ist daraus zu ersehen, dass sie an den Uebergangsstellen zum Albit, welcher die Oligoklaskörner stellenweise, ganz nach Art des Albits der vor kurzem beschriebenen Plagioklaseinschlüsse, mit einer dünnen Schicht überzieht, ihr Zeichen nicht ändert. Als Einschlüsse treten im Oligoklas Apatit-, Zirkon-, und Magnetitkrystalle, Fluoritkörner, sechsseitige Biotittäfelchen, flache und breite Täfelchen eines blassgrünen Chlorits (vielleicht ein Zersetzungsprodukt des Biotits), Blättchen und Aggregate von Muskowit und jene feinsten Einschlüsse auf, die bei der Beschreibung der Albitbänder Erwähnung fanden. Diese letzteren häufen sich, gleich dem Muskowit, hauptsächlich in den zentralen

Teilen der Oligoklaskörner an, wo gleichzeitig hiermit die Zwillingsstruktur nicht selten undeutlich wird und sich gleichsam vertuscht,— aller Wahrscheinlichkeit nach, eine Verwitterungserscheinung[1]). Ausserdem beobachtet man längs den zahlreichen, unregelmässigen Rissen, die von Quarzkörnern, welche in den Oligoklas hineinragen, oft gleichsam ausstrahlen, sekundäre Ablagerungen von Chloritsubstanz.

Die Hornblende wird entweder in Körnern, bis zu 8 mm. im Durchmesser, die sich durch unregelmässige zerrissene Konturen auszeichnen, oder aber in mehr oder weniger vollkommenen, bis zu 1 mm. langen und bis zu 0,5 mm. breiten Krystallen angetroffen. An letzteren sind die Flächen von (110) und (010) oft gut ausgebildet. Andere Flächen aus dieser Zone habe ich nicht beobachtet; doch kommen nicht selten Terminalflächen vor, deren genauere Bestimmung mir aber nicht gelungen ist. Die prismatische Spaltbarkeit (eine andere fand ich nicht) ist sehr vollkommen. Der von den Spaltrissen gebildete Winkel schwankt auf meinen Präparaten, in zufälligen, aber zur Vertikalachse doch ungefähr senkrechten Schnitten, zwischen 124° und 125°. In Schliffen ist die Hornblende, im gewöhnlichen Lichte, quer zur Vertikalachse olivengrün, parallel zu der letzteren jedoch gelbgrün, manchmal mit einem leichten bläulichen Anstrich. Die maximalen Auslöschungswinkel erreichen, in zur Achse c annähernd parallelen Schnitten, 20°—24°. In einigen, zur Vertikalachse schwach geneigten Schnitten, war im konvergenten polarisierten Lichte der Austritt beider optischen Achsen zu beobachten, was schon darauf hinweisen dürfte, dass die, der Achse c am nächsten liegende Halbierungslinie des Winkels der optischen Achsen zweite Bissectrix ist. Untersucht man den Achsenaustritt, mit Hilfe des Gypsblättchens, nach der Rinne'schen Methode [2]), so erscheint die blaue Farbe in den negativen Quadranten, weshalb $c : c = 20° — 24°$ (annähernd). Der Pleochroismus ist : $\mathfrak{c}$ = bläulichgrün, $\mathfrak{b}$ = graulicholivengrün, $\mathfrak{a}$ = gelblicholivengrün. Die Absorption : $\mathfrak{c} = \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Eine solche optische Charakteristik entspricht unstreitbar der Mehrzahl der Hornblendekörner und -Krystale, die meine Präparate, in für die Untersu-

[1]) Conf. I. Sederholm. Ueber eine archäische Sedimentformation etc. Bull. d. l. Comm. Geol. d. l. Finland. № 6. 1899. p. 115.

[2]) F. Rinne. Notiz über die Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung etc. Centralbl. f. Min. Geol. u. Paläont. 1901. p. 653—655.

chung geeigneten Schnitten, beherbergen. Doch erhielt ich, bei der Untersuchung von Schnitten parallel c, im parallelen polarisierten Lichte, mit Hilfe des Gypsblättchens, in einzelnen, wenn auch seltenen Fällen, eine Veränderung der Interferenzfarben, die eher einer umgekehrten Lage der Elastizitätsachsen entsprechen dürfte, bei welcher nicht c, sondern a, c am nächsten liegen würde. Da in allen, bisher bekannten Hornblenden, die Ebene der optischen Achsen mit der Symmetrieebene zusammenfällt, müssten wir, wenn wir diese Fälle erklären wollten, annehmen, dass man es im typischen Korsuni-Rapakiwi nicht nur mit der einen, eben beschriebenen, sondern mit zwei Hornblenden zu tun hat, von denen die zweite dem Arfvedsonit äusserst nahe kommt, sich aber von ihm durch ihren Pleochroismus, der dem Pleochroismus der ersten Hornblende gleich ist, unterscheidet. Dazu muss aber bemerkt werden, dass die Bestimmung der relativen Grösse der Elastizitätsachsen, im parallelen polarisierten Lichte, an dunkelen und stark pleochroitischen Mineralien, bekanntlicher Weise, nur selten gute Resultate gibt, weshalb die Möglichkeit eines Fehlers, bei solchen Untersuchungen, nie ausgeschlossen ist. In dem Bau der einzelnen Hornblendekörner und -Krystalle ist nicht selten eine gewisse Ungleichartigkeit zu bemerken, welche sich in einer allmählichen Veränderung einiger Grundeigenschaften, beim Uebergang vom Zentrum zur Peripherie, ausdrückt und in groben Zügen an eine Zonenstruktur erinnert. So haben die zentralen Teile manchmal einen grösseren Auslöschungswinkel, als die äusseren; auch ist der Pleochroismus der inneren und äusseren Partien, in solchen Fällen, gewöhnlich ein etwas verschiedener. Letzteres spricht sich hauptsächlich in einem gewissen Vorherrschen gelber Strahlen in den mittleren Teilen eines Kornes, und einem dementsprechenden Vorherrschen blauer Strahlen in den peripherischen Teilen aus. Gleichzeitig hiermit bemerkt man auch eine gewisse Verstärkung der Absorption in den äusseren Partien, die, in Schnitten quer zur Vertikalachse, beim Durchgang der nach b schwingenden Strahlen am besten zu beobachten ist.

Als Einschlüsse begegnet man in der Hornblende Apatit- und Zirkonkrystallen, ferner Magnetit- und Fluoritkörnern. Zu den Einschlüssen können, in dem weitesten Sinne dieses Wortes, noch sonderbare Gebilde gezählt werden, die von ganz besonderem Interesse sein

dürften. Sie stellen mikro - poikilopegmatitische [1]) Verwachsungen der drei Mineralien—Hornblende, Quarz und Fluorit—vor, deren gegenseitiges Mengenverhältnis, in den Verwachsungen, ihrer Aufzählungsreihenfolge entspricht, wobei die Hornblende quantitativ vorherrscht. Das quantitative Verhältnis dieser Mineralien zu einander ist, soweit mikroskopische Präparate zu einem solchen Schlusse berechtigen, ziemlich beständig. Die Umrisse eines jeden ihrer Körnchen, deren allgemeine Form eine meist unregelmässig-längliche, oft wurmartige ist, sind, die Hornblendekörner mit eingerechnet, stets mehr oder weniger abgerundet und weich. Das Fehlen einer bestimmten krystallonomischen Begrenzung ist, in Verbindung mit der völlig gleichen gegenseitigen Beeinflussung ihrer Form, die am meisten charakteristische Eigentümlichkeit dieser Körner. Zu der Hornblende, dem Quarz und dem Fluorit, deren Gegenwart in den Verwachsungen beständig ist, gesellen sich bisweilen,

---

[1]) Der Umstand, dass die gegenwärtige mineralogisch-petrographische Nomenklatur keinen Terminus für die Bezeichnung von Verwachsungen besitzt, die eine Stellung zwischen dem echten Poikilit und dem echten Pegmatit (von Schriftstruktur) einnehmen, und dennoch, weder der einen, noch der anderen Verwachsungsform gleichkommen, zwingt mich für sie eine passende Bezeichnung zu wählen. Während ich unter «Pegmatiten» Verwachsungen zweier oder mehrerer, gegen einander nicht orientierter Mineralien verstehe, deren verschiedene Sonderteile, auf einer grösseren Strecke, gleich orientiert sind, und in deren äusserer Begrenzung eine ganz bestimmte Gesetzmässigkeit zu beobachten ist; «Poikilite» aber solche Verwachsungen nenne, deren Mineralien, ohne gegen einander orientiert zu sein, auch in ihren verschiedenen Sonderteilen (ein Mineral der Verwachsung ausgenommen) verschieden orientiert sind und ausserdem auch keine gesetzmässige Begrenzung der Sonderteile aufweisen; werde ich unter dem Namen «Poikilopegmatite» diejenigen Verwachsungen zu einander nicht orientierter Mineralien zusammenfassen, deren verschiedene Sonderteile, auf einer gewissen Strecke, gleich orientiert sind, aber sich nicht durch irgend welche Gesetzmässigkeit in ihrer Begrenzung auszeichnen. Was orientierte Verwachsungen mehrerer Mineralien anbetrifft, so würde ich vorschlagen, sie, ohne Rücksicht auf ihre mineralogische Zusammensetzung, schlechtweg «Perthite» zu nennen, wenn, ausser der gegenseitigen Orientierung, auch noch eine gewisse Gesetzmässigkeit in der äusseren Begrenzung der einzelnen Sonderteile der verwachsenen Mineralien zu konstatieren ist; «Poikiloperthite» dagegen, wenn keine Gesetzmässigkeit in der gegenseitigen Begrenzung zu bemerken ist. Um ihre mineralogische Zusammensetzung zum Ausdruck zu bringen, müsste man den Bezeichnungen Pegmatit, Poikilopegmatit u. s. w. die Benennungen der an den Verwachsungen beteiligten Mineralien, in der Reihenfolge ihres quantitativen Vorherrschens, vorausschicken, wobei man mit dem am schwächsten vertretenen Mineral zu beginnen

und zwar nicht selten in ziemlich bedeutender Menge, Apatit, Zirkon und Magnetit, doch treten letztere stets in ihren gewöhnlichen charakteristischen Krystallformen auf. Wir dürfen daher mit vollem Rechte annehmen, dass sie bei der Bildung in Rede stehender Verwachsungen keine wesentlichere Rolle gespielt haben, als vielleicht die mechanischer Krystallisationserreger, bei der Ausscheidung der drei genannten Mineralien. Mikro-Poikilopegmatitverwachsungen werden am häufigsten in der Mitte von Hornblendekrystallen beobachtet [Taf. VI (III), Fig. 1], doch trifft man sie manchmal auch einzeln und dann gewöhnlich von einer dünnen Hornblenderinde umgeben. Man hat dann den allgemeinen Eindruck, als ob ein bereits im Krystallisieren begriffener Hornblendekrystall, in seinem Weiterwachsen, plötzlich aufgehalten worden sei.

Die Entstehungsweise der beschriebenen Poikilopegmatitbildungen scheint mir ziemlich rätselhaft. Am aller wahrscheinlichsten, dürfte

---

hätte. Bei mikroskopisch kleinen Dimensionen der einzelnen Verwachsungselemente, könnte man noch, wie dies übrigens bereits getan wird, das Wort mikro- hinzufügen. So würde ich für die meisten Quarz-Feldspathverwachsungen die Bezeichnung Pegmatit erhalten, jedoch letztere jedes Mal durch ein betreffendes Quarz-Orthoklas-, Quarz-Mikroklin-, Quarz-Oligoklas- u. s. w. ergänzen; doch würde ich hiervon Fälle gegenseitig orientierter Verwachsungen, wie etwa die von Woitschach (Das Granitgebirge von Königshain etc. Abhandl. d. Naturf. Ges. Görlitz. Bd. 17. p. 168—170) beschriebenen, trennen, für welche, meiner Ansicht nach, die Benennung Quarz-Feldspathperthit vielmehr am Platze ist. Die von Brögger (l. c.) beschriebenen Verwachsungen von Pyroxen und Feldspath, Quarz und Turmalin so wie die von Polenow (Die massigen Gesteine vom nördlichen Teile des Witim-Plateau. Trav. d. l. Soc. d. Nat. d. St. Petersbourg. Vol. XXVII lvr. 5. p. 376) angeführten Verwachsungen von Quarz und Mikroklin dürften als Beispiele von Poikilopegmatiten betrachtet werden. Als auf ein Beispiel eines Poikiloperthits, gestatte ich mir auf den von Hackman (W. Ramsay und W. Hackman. Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. Fennia 11. № 2. 1894. p. 127—128) beschriebenen Fall einer Verwachsung von Aegirin und Arfvedsonit hinzuweisen, in welchem die Mineralien zu einander orientiert sind. Eine Erweiterung des Begriffes «Perthit» scheint mir zum Teil schon deshalb notwendig, weil die Beibehaltung einer besonderen Benennung, für die gesetzmässige Verwachsung verschiedener Feldspäthe, kaum zu rechtfertigen ist und logisch die Feststellung ähnlicher Sonderbezeichnungen für einen jeden anderen, ebenso beständigen Verwachsungsfall erheischt, also etwa für die Verwachsung von Diallag und Bronzit. Von der Anwendung der Bezeichnung Perthit, speciel auf die Verwachsungen von Kalknatron- und Kalifeldspäthen, ist weiter oben bereits die Rede gewesen.

aber ihre Entstehung in direktem Zusammenhang mit der Bildung der ersten Hornblendekrystalle gestanden haben. Es ist möglich, dass die Krystallisation der Hornblende das in der magmatischen Lösung herrschende Gleichgewicht stören und hierdurch gleichzeitig eine Ausscheidung oder Krystallisation von Fluorit und Quarz hervorrufen konnte. Der Umstand, dass Poikilopegmatitverwachsungen im Zentrum von Hornblendekrystallen angetroffen werden und, wie es scheint, gerade an die älteren Krystalle gebunden sind (in Hornblendekörnern, die keine bestimmtere Krystallbegrenzung aufzuweisen hatten, waren sie fast nie zu finden), kann dahin erklärt werden, dass bei dem schnelleren anfänglichen Wuchse der Krystalle, welcher von einer, ihrer Ausscheidung vorausgehenden Uebersättigung des Magmas, an ihrer Substanz, abhängen musste, das Gleichgewicht im Magma, in der Nähe anwachsender Krystalle, in folge des langsamen Ganges der Diffusion, intensiver gestört werden konnte, als bei dem nachfolgenden langsameren Anwachsen, bei welchem die Diffusionserscheinungen dem Eintreten der für die Ausscheidung der beiden erwähnten Mineralien nötigen Bedingungen, mit besserem Erfolge, entgegenarbeiten konnten. Mir scheint es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die gleichzeitige Ausscheidung der beiden letztgenannten Mineralien (ich lasse die Frage von der Art und Weise ihrer Ausscheidung einstweilen bei Seite), an der gleichen Stelle (eine Grundbedingung für die Bildung derartiger Mikro-Poikilopegmatitverwachsungen), der regelmässigen Bildung und dem Weiterwachsen eines jungen Hornblendekrystalls hinderlich sein konnte und, unter Umständen, seine weitere Ausbildung sogar hemmen musste. So dürften, meiner Ansicht nach, die mehr selbständigen, an rudimentäre Hornblendekrystalle gebundenen Mikro-Poikilopegmatitkomplexe entstanden sein. Gleichsam zur Bekräftigung des Gesagten, finden wir, um die meisten derartigen, freiliegenden Verwachsungen Quarzansammlungen, welche, als vollkommene oder unvollkommene Zonen, hart an die Verwachsungen grenzen und mit dem Quarz der poikilopegmatitischen Verwachsungen meist unmittelbar verbunden und gleich orientiert sind [Taf. VI (III), Fig 2]. Weiter unten werde ich auf diese Erscheinungen nochmals zurückkommen müssen.

Die Hornblende bildet gesetzmässige Verwachsungen mit Biotit (dieser Fall wird weiter unten, bei der Beschreibung des Glim-

mers, besprochen werden) und mit einem anderen Hornblendemineral. Letzteres erscheint in Form von bald faserigen, bald mehr kompakten und dann unter dem Mikroskop vollkommen durchsichtigen Massen, welche im gewöhnlichen Lichte stellenweise fast farblos, stellenweise von blassbläulichgrauer Farbe sind, die hie und da einen gelblichen Anstrich annimmt. Einige Schnitte, die mit der langen Achse der Fasern einen nur kleinen Winkel bilden, zeigen im konvergenten polarisierten Lichte den Austritt beider optischen Achsen, deren Ebene der langen Achse der Fasern parallel ist. Bei der Untersuchung mit dem Quarzkeil, erhalten wir eine Erweiterung der Achsenringe, wenn die Schwingungen des gewöhnlichen Strahles im Quarz zur Ebene der optischen Achsen parallel sind, und eine Zusammenschnürung der Lemniskaten, wenn die Ebene der optischen Achsen der Polarisationsebene des ebengenannten Strahles parallel ist. Es ist, mit anderen Worten, das untersuchte Mineral negativ, und der Fasernachse am nächsten liegt die Achse der kleinsten Elastizität des Lichtäthers; da aber, in Verwachsungen mit der Hornblende, die lange Achse der Fasern stets mit der Vertikalachse der Hornblende zusammenfällt, und auch das Mineral selbst, seine Farbe allmählich verändernd, stellenweise ganz unmerklich in die Hornblende übergeht, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die lange Achse der Fasern ihrer Vertikalachse entspricht und folglich, wie aus den maximalen Auslöschungswinkeln zu schliessen ist, $c : c = 13^0 — 15^0$ (annähernd). Der Pleochroismus ist schwach, aber dennoch fast immer bemerkbar; die nach c schwingenden Strahlen haben eine mehr ausgesprochene blassbläulichgraue Farbe, während die zu c senkrecht schwingenden eine mehr bräunlichgelbe Nuance aufweisen. Mit der Hornblende in der angegebenen Weise verwachsend, ersetzt dieses, seinen optischen Eigenschaften nach, zwischen dem Tremolit und dem Aktinolith stehende Mineral entweder direkt die grüne Hornblende, indem es stellenweise sogar mit ihr an der Bildung der zentralen Mikro-Poikilopegmatitverwachsungen teilnimmt, oder es setzt sich an Hornblendekörnern und -Krystallen, nicht selten in Form von pinselförmigen Büscheln, an, welche dann an die von Lane [1]) aus den Michiganer Syeniten beschriebenen Gebilde erinnern. Doch sind, in unserem Falle, die zur Vertikalachse

[1]) A. C. Lane. Amer. Journ. XXXIX. 1891. p. 359.

am nächsten gelegenen Elastizitätsachsen, in den beiden verwachsenden Mineralien, nicht verschieden, und es werden, an den Uebergangsstellen zwischen den beiden Mineralien, keine isotropen Streifen beobachtet. In der Nähe dieses Minerals und auch in ihm selbst, werden manchmal Ansammlungen von Magnetit beobachtet, was zu der Annahme veranlassen kann, er sei aus der Hornblende, mit Ausscheidung von Magnetit, auf sekundärem Wege entstanden. Wenn eine solche Annahme, einerseits, auch nicht ernstlich bestritten werden kann, so scheint, andererseits, doch vieles darauf hinzuweisen, dass dieses Mineral noch vor der endgültigen Verfestigung der Bergart entstanden ist; so sind, zum Beispiel, die Spitzen seiner Fasern nicht selten in automorphem Quarz primärer Entstehung eingeschlossen. Wir müssen daher entweder die Möglichkeit seiner gleichzeitigen Entstehung mit der Hornblende zulassen, oder in ihm ein Produkt magmatischer Einwirkung auf die Hornblende erblicken. Letzteres scheint mir sogar sehr wahrscheinlich. Das Wesen eines solchen Prozesses würde in einer Entfernung des Eisens aus der primären Hornblende bestehen, welches mit Sauerstoff in Verbindung tretend sich an Ort und Stelle in Form von Magnetit absetzen konnte. Die optischen Eigenschaften des beschriebenen Minerals wiedersprechen einer solchen Annahme in keiner Weise.

Der Glimmer des typischen Korsuni-Rapakiwi ist ein dunkeler, im gewöhnlichen Lichte, rotbrauner Biotit, welcher Körner und Krystalle von durchschnittlich 1 — 5 mm. Durchmesser bildet. Die gewöhnlichsten Krystallformen sind (001) und (010); ausserdem weist die ofte Wiederholung eines Winkels von 107°—108° zwischen den Spuren der basischen Spaltbarkeit und einer äusseren Krystallfläche, in zur Spaltbarkeit senkrechten Schnitten, auf das Vorhandensein der Fläche (112) hin. Der Winkel der optischen Achsen ist so klein, dass in orientierten Schliffen parallel (001), im konvergenten polarisierten Lichte, meist nur ein schwarzes Kreuz zu beobachten ist, welches sich, bei der Drehung des Präparates, in den meisten Fällen, kaum merkbar öffnet. Dementsprechend sind Schnitte in der genannten Richtung fast isotrop, und die Elastizitätsachsen $\mathfrak{b}$ und $\mathfrak{c}$ unterscheiden sich nur wenig von einander. Dies kommt auch in der Absorption, deren Schema $\mathfrak{a} < \mathfrak{b} \leqslant \mathfrak{c}$ ist, und im Pleochroismus zum Ausdruck. Letzterer schwankt etwas, und diese Schwankungen scheinen zu den

Schwankungen der allgemeinen Absorption in einem gewissen umgekehrten Verhältnis zu stehen, indem einer Verstärkung des Pleochroismus gewöhnlich eine Schwächung der allgemeinen Absorption und umgekehrt einer Schwächung des ersteren eine Verstärkung der letzteren entspricht; in der Regel ist : a = strohgelb, b = kastanienbraun, c = kastanienbraun (um eine Idee dunkeler als b). Manchmal nehmen die zu a senkrecht schwingenden Strahlen eine grasgrüne Farbe an, während die nach a schwingenden ihre Farbe nicht verändern. Gleichzeitig hiermit wird die Absorption aller, parallel zu b und c schwingenden farbigen Strahlen bedeutend schwächer. Diese Erscheinung wird von einer Ablagerung von Magnetitlinsen und -Täfelchen, an den Spaltrissen, begleitet und hängt wahrscheinlich mit der Chloritisation des Biotits zusammen, die in dem typischen Korsuni-Rapakiwi beobachtet wird. Die Form der erwähnten Magnetitkörper ist so charakteristisch, dass man an ihr im Glimmer abgesetzten Magnetit selbst dann noch, auf den ersten Blick, erkennen und von primärem Magnetit unterscheiden kann, wenn der umgebende Glimmer bereits völlig zerstört ist. Der Umstand, dass in den grün gewordenen Glimmerkörnern und -Krystallen stellenweise einzelne kleinere Partien erhalten sind, die noch den Pleochroismus und die Absorption des ursprünglichen braunen Biotits besitzen, beweist, dass wir es hier tatsächlich mit einem sekundären Produkt und nicht mit einer grünen Glimmervarietät zu tun haben, obwohl die optischen Eigenschaften des grünen Glimmerminerals einer solchen Auffassung, an und für sich, durchaus nicht wiedersprechen würden. Als Einschlüsse werden im Biotit Apatit, Zirkon, Magnetit und Fluorit angetroffen; die ersten drei in ihren gewöhnlichen Krystallformen. Während also der Biotit, einige seltene Fälle ausgenommen, sich zu diesen Mineralien xenomorph verhält, ist er, wie auch die Hornblende, den übrigen Mineralien gegenüber, den Oligoklas in gewissen Fällen mit eingerechnet, meist automorph; doch kommen allerdings nicht selten Fälle vor, dass der Glimmer und besonders die Hornblende, in ihrer äusseren Begrenzung, völlig von angrenzenden Krystallen und Körnern von Plagioklas, Quarz und sogar Mikroklin abhängen.

Die Beschreibung des Glimmers wäre unvollkommen, wenn die sehr beständige und nicht nur für die beiden verwachsenden Mineralien, sondern auch für die Bergart selbst äusserst charakteristische

Verwachsung des Glimmers mit der Hornblende unerwähnt bliebe. Diese Verwachsung ist so beständig, dass es geradezu schwer ist ein einigermassen grosses Glimmer- oder Hornblendekorn (ich spreche nicht von den ganz kleinen Krystallen, die bisweilen vollkommen rein sind) zu finden, das nicht von dem entsprechenden Mineral durchwachsen wäre. In diesen Verwachsungen, an welche der grösste Teil des in der Bergart vorhandenen Apatits und Zirkons gebunden ist, legt sich der Glimmer gewöhnlich mit seiner Basisfläche an die Prismenflächen der Hornblende an. Meist durchwächst der Glimmer die Hornblende nur in der Richtung der einen Prismenfläche, doch kommen auch Fälle von Durchwachsung nach beiden Prismenflächen vor. In letzterem Falle, erscheint der Glimmer, in Querschnitten, als ein, von sich, unter einem Winkel von ungefähr 124°, schneidenden Balken gebildetes Netz, in dessen Maschen die Hornblende liegt. In seltenen Fällen verwächst auch (001) des Glimmers mit (100) der Hornblende. Es ist möglich, dass auch Verwachsungen nach anderen Gesetzen vorkommen, doch habe ich sie nicht ermitteln können. Sowohl den Glimmer, als auch die Hornblende, halte ich in diesen Verwachsungen für primär, gleichzeitig krystallisiert; und dies zum Teil in folge ihrer Verwachsungsweise, zum Teil in folge der gleichen, bisweilen sehr bedeutenden Frische der beiden verwachsenen Mineralien, hauptsächlich aber in folge des, beiden Mineralien fast in gleichem Masse eigenen Automorphismus, den umgebenden Bestandteilen der Bergart gegenüber. Wenn der Glimmer und die Hornblende stärker angegriffen sind, wird die Lösung der Frage von ihrer Entstehung bedeutend erschwert und es ist dann leicht zu einem falschen Schlusse zu gelangen. Dass aber der Glimmer, in dem einen oder in dem anderen Fall, auch hier ausnahmsweise auf Kosten der Hornblende entstehen konnte, scheint mir übrigens ganz möglich und sogar wahrscheinlich.

Der Apatit tritt in Form von charakteristischen, farblosen, prismatischen, oft nach der Vertikalachse lang gestreckten, stets automorphen Individuen auf, die bald sehr klein, bald wieder grösser sind, selten aber eine Länge von 0,3 mm., bei einer Breite von 0,08 mm., überschreiten. In folge dieser verhältnismässig geringen Grösse, sind sie stets in die umgebenden Mineralien eingeschlossen, welche alle ausnahmslos, wenn auch nicht in gleicher Menge, Apatiteinschlüsse enthalten. Deutlich genug ausgebildete Terminalflächen kommen in

meinen Schliffen nicht vor. In den einen Fällen, werden ganz deutliche Krystallbegrenzungen mit scharfen Kanten und Ecken beobachtet, in den anderen, sind die Krystalle abgerundet und gleichsam korrodiert. Nicht selten sammeln sich solche abgerundete Individuen haufenweise an, wobei sie vollständig zusammenkleben. Dieser Umstand macht es gerade sehr wahrscheinlich, dass sie ihre Abrundung einer Korrosion (Anschmelzung) zu verdanken haben. Es ist eigentümlich, dass krystallonomisch scharf begrenzte Krystalle hauptsächlich als Einschlüsse in Hornblende, Glimmer und Zirkon angetroffen werden, während in den übrigen Mineralien abgerundete Individuen vorherrschen. Dürfte letzteres nicht davon abhängen, dass die in früher ausgeschiedenen Mineralien eingeschlossenen Krystalle, vor der korrodierenden Einwirkung des umgebenden Magmas, besser geschützt waren, als die in ihr frei hängenden Individuen? Im Zentrum der Apatitsäulchen werden nicht selten ein oder mehrere lange und dünne, nach der Prismenachse stark ausgezogene Einschlüsse von dunkeler Farbe beobachtet, deren Natur nicht näher bestimmt werden kann. In anderen Fällen, bemerkt man im Zentrum der Apatitkrystalle auch grössere Einschlüsse, welche, in den einen Fällen, zweifellos dem Biotit, in den anderen, der Hornblende angehören, was sich nicht nur aus den optischen Eigenschaften der betreffenden Einschlüsse, sondern auch aus ihrem direkten Zusammenhang mit dem umgebenden Biotit oder der Hornblende ergibt, mit denen sie gleich orientiert sind. Ein solcher Biotiteinschluss ist auf Fig. 3, Taf. VI (III) dargestellt. Der Umstand, dass diese Einschlüsse nicht notwendigerweise mit den umgebenden dunkelen Mineralien zusammenhängen müssen, und auch der, dass sie bisweilen regelmässig sechseckige, den Konturen des Apatits entsprechende Umrisse aufweisen, machen die Annahme unmöglich, dass sie durch Ausfüllung von Korrosionsräumen entstanden seien. Wir dürften es hier wohl am ehesten mit einem Produkt gleichzeitiger Krystallisation von Apatit und Glimmer resp. Hornblende zu tun haben, —gewisser Massen, mit einer unvollkommenen pegmatitartigen Verwachsung.

Der Zirkon bildet meist sehr regelmässige, farblose oder etwas bläuliche Krystalle, von ungefähr 0,07 mm. Breite und 0,17 mm. Länge, die meistens eine Kombination von (110) mit (111) vorstellen. Manchmal tritt zu diesen Formen noch (100) hinzu. In anderen

Fällen erscheint letztere Form auch allein, in Kombination mit (111). Seltenere Kombinationen hatte ich an dem Zirkon des typischen Korsuni-Rapakiwi nicht zu beobachten. Die Zirkone besitzen nicht selten eine ausgezeichnete Zonenstruktur, die, in folge der verschiedenen Interferenzfärbung der einzelnen Zonen, besonders deutlich zwischen gekreuzten Nicols hervortritt. Die zentralen Partien der Krystalle sondern sich, zum Teil, sogar in besondere unregelmässig begrenzte Kerne ab und unterscheiden sich, was ihre optischen Eigenschaften anbelangt, manchmal recht bedeutend von den umgebenden äusseren Zonen. Während letztere, in Schnitten senkrecht zur Vertikalachse, fast immer anisotrop sind, sind die zentralen Kerne gewöhnlich vollkommen isotrop und zeigen, im konvergenten polarisierten Licht, ein deutliches Interferenzkreuz. Ein Zerfallen des Kreuzes in zwei Hyperbeln, wie es mitunter an Zirkonen beobachtet wird, war in meinen Präparaten nicht zu konstatieren. Aber auch in den übrigen physikalischen Eigenschaften, müssen sich die Zentralkerne der Zirkone von den umgebenden äusseren Rinden ziemlich stark unterscheiden. Darauf dürfte der Umstand hinweisen, dass die äussere Rinde der Zirkonkrystalle mitunter von Rissen völlig durchquert ist, die eine, zur Oberfläche des Kernes mehr oder weniger senkrechte Lage einnehmen, während letzterer völlig frei von Rissen ist [Taf. VI (III), Fig. 4]. Ich denke, dass es kaum fehlerhaft sein wird anzunehmen, dass die äusseren Partien der Zirkonkrystalle, während der Abkühlung Risse bekommen haben, was eine Folge ihrer grösseren Kontraktionsfähigkeit, die vielleicht mit einer gewissen Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung in Zusammenhang stehen konnte, gewesen sein mag. Um die Ursache dieser Erscheinung in einer allzuschnellen Abkühlung zu suchen, scheint mir kein genügender Grund vorhanden zu sein; jedenfalls wiederspricht einer solchen Auffassung die gesammte Struktur der Bergart. Von Einschlüssen, enthält der Zirkon nur Apatit und ab und zu unbedeutende, dunkele Einschlüsse, die möglicherweise einer Flüssigkeit angehören; während er selbst von allen übrigen Mineralien, den Apatit ausgenommen, eingeschlossen wird. Eine schwache Beeinflussung, in der Ausbildung seiner äusseren Begrenzung, erfährt er jedoch, in einzelnen Fällen, durch den Magnetit und den Fluorit.

Der Fluorit wird bald in Form von unregelmässigen Körnern, bald in Form von ganz deutlich ausgebildeten Krystallen beobachtet

(die Grösse der einen wie der anderen übersteigt nicht 0,16 mm. im Durchmesser), die meist etwas abgerundet (korrodiert?) sind. Letzterer Umstand erschwert etwas die Bestimmung der Krystallformen, doch konnte trotzdem in zwei Fällen die Gegenwart der Kombination (111) mit (100) konstatiert werden. In Schnitten, erscheinen solche Krystalle gewöhnlich als Achtecke, wobei die in zwei Richtungen durchgehenden Spaltrisse, abwechselnd, bald dem einen, bald dem anderen Paar der einen vier, einander paarweise gegenüberliegenden Seiten des Achtecks parallel sind [Taf. VI (III), Fig. 5]. Der Fluorit ist entweder vollkommen farblos, oder von rötlichvioletter Farbe. Das Pigment ist nur verhältnismässig selten mehr oder weniger gleichmässig verteilt. In den meisten Fällen konzentriert es sich an irgend einer bestimmten Stelle des Fluoritkrystalls oder -Kornes, von wo die Färbung nach allen Seiten gleichsam ein wenig ausfliesst, ohne sich jedoch auf die weiter entfernten Teile des Krystalls zu verbreiten, die nicht selten vollkommen farblos und wasserhell sind. Es ist eigentümlich, dass das Pigment sich besonders gerne um Einschlüsse ansammelt. Ein solcher Fall ist auf Fig. 5, Taf. VI (III) dargestellt; hier konzentriert sich das Pigment um einen kleinen rotbraunen Krystall von Rutil (?), der in einen wasserhellen Fluoritkrystall von der Seite eindringt. Als Einschlüsse wurden im Fluorit, nur in zwei, drei Fällen, Apatitkryställchen angetroffen. Der Fluorit, welcher im typischen Korsuni-Rapakiwi stellenweise in recht bedeutender Menge auftritt, wurde von mir im Mikroklin, Plagioklas, Glimmer und in der Hornblende angetroffen; besonders beständig ist er in den Mikro-Poikilopegmatitverwachsungen, die bei der Beschreibung der Hornblende erwähnt wurden.

Der Magnetit erscheint als primäres Mineral, wie auch der Fluorit, entweder in Körnern mit weichen abgerundeten Konturen, oder in Krystallen, die nicht selten ebenfalls etwas abgerundet sind. Letztere sind gewöhnlich in einer bestimmten Richtung stark in die Länge gezogen, weshalb sie in Schnitten ein prismatisches oder tafelförmiges Aussehen erhalten. Die Bestimmung der Krystallformen gelang mir nicht. Die Krystalle sind, was ihre Dimensionen betrifft, in der Regel bedeutend kleiner, als die abgerundeten Körner, die nicht selten einen Durchmesser von 0,7 mm. erreichen; während die Länge der Krystalle, nur in verhältnismässig seltenen Fällen, 0,3 mm., die

Breite, 0,12 mm. überschreiten. Als Einschlüsse enthält der Magnetit sehr oft Apatitsäulchen, bisweilen in bedeutender Menge; ausserdem umgibt er manchmal teilweise Zirkonkrystalle, obwohl der Zirkon von mir im Magnetit dennoch nie als eigentlicher, von dem umschliessenden Mineral ringsum eingehüllter Einschluss beobachtet wurde. Im Gegenteil, in einem Falle war ein Magnetitkrystall mit seinem einen Ende sogar gleichsam in einen Zirkonkrystall eingebettet. Der Magnetit ist hauptsächlich an die Glimmer- und Hornblendekomplexe gebunden, obschon er, in Form von einzelnen Krystallen, auch im Mikroklin und Oligoklas zu finden ist. Auf Magnetit von sekundärer Entstehung habe ich bereits bei der Beschreibung des Glimmers hingewiesen.

Der Chlorit wird im typischen Korsuni-Rapakiwi nur selten in Form von grösseren Ansammlungen beobachtet, doch geniesst er in dieser Bergart, nicht destoweniger, eine recht bedeutende Verbreitung, indem er, zugleich mit dem Muskowit und den Eisenoxyden, die zahlreichen feinen Risse ausfüllt, die diesen Granit durchziehen. Er ist ein Zersetzungsprodukt, wohl hauptsächlich des Biotits. Seine schmutziggrüne Farbe verleiht dem typischen Korsuni-Rapakiwi, aller Wahrscheinlichkeit nach, den grünlichen Anstrich.

Ausser den beschriebenen Mineralien, welche in grösserer oder geringerer Menge fast in einem jeden Schliffe zu finden sind, traf ich in dem typischen Korsuni-Rapakiwi, als einzelne Exemplare, noch folgende Mineralien an, die jedoch für die Zusammensetzung der Bergart von gar keiner Bedeutung sind: Rutil in zwei, drei kleinen Krystallsplittern; Calcit, in Form von einigen kleinen Ansammlungen, offenbar von sekundärer Entstehung; äusserst kleine sphärolithische Aggregate von greller malachitgrüner Farbe, welche von feinsten Fasern gebildet werden, deren lange Achse der Richtung der grössten Elastizität des Lichtaethers entspricht (zwischen gekreuzten Nicols tritt das charakteristische schwarze Kreuz der Sphärolithe deutlich hervor; sie sind nur in einem Schliffe, an Stelle eines völlig zersetzten, bis zur Unkenntlichkeit veränderten Minerals, aufgefunden); und schliesslich, in einem Falle, ein durchsichtiges, fast farbloses Mineral mit starkem Lichtbrechungsvermögen, kaum bemerkbarem Pleochroismus (die schneller schwingenden Strahlen sind farblos, die langsamer schwingenden — blassgrünlichgelb) und grellen Interferenzfarben,—aller Wahrscheinlichkeit nach, irgend ein Pyroxen.

Bei der Beschreibung der Struktur und der mikroskopischen Eigenschaften des typischen Korsuni-Rapakiwi, habe ich bereits auf die charakteristischen Eigentümlichkeiten der ellipsoidischen Einsprenglinge,—ihre Individualität als Krystallganzes und die meist zu beobachtende Gezetzmässigkeit und Eigenartigkeit, in der Verteilung und Ausbildung der sie zusammensetzenden Mineralien, hingewiesen. Die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese Beobachtungen vollkommen. Sie zeigt aber auch gleichzeitig, dass die Einsprenglinge, in mineralogischer Beziehung, der Grundmasse gegenüber nichts Neues aufweisen. An ihrem Aufbau nehmen dieselben Mineralien Teil, die wir bereits bei der Beschreibung der Grundmasse genau kennen gelernt haben, und dabei mit der gleichen Struktur und demselben allgemeinen Habitus, die ihnen in der Grundmasse eigen sind. Ihre mineralogische Identität ist so vollkommen, dass man sich beim Studium irgend eines beliebigen Grundmassen-Minerals, also etwa des Mikroklins oder der Hornblende, getrost den Einsprenglingen entnommener Proben bedienen kann, ohne auch nur den geringsten Zweifel daran hegen zu müssen, dass die Resultate genau dieselben sein werden, als wenn die Mineralien aus der Grundmasse genommen wären. Davon haben mich zahlreiche Vergleiche vollkommen überzeugt.

Der Kalifeldspath der Einsprenglinge, der ihr wesentlichster Bestandteil ist, stellt einen Mikroklin vor, der, was seine Struktur anbelangt, sich in nichts von dem Grundmassen-Mikroklin unterscheidet: dieselbe Ungleichmässigkeit in der Ausbildung der mikroskopisch feinen Mikroklinindividuen, dieselbe mikroperthitische Durchwachsung von Albit, dieselben Albitbänder treten uns auch hier entgegen. Jedes einzelne Mikroklinindividuum nimmt zu allen übrigen Individuen, die sich in ein und demselben Einsprengling befinden, eine streng orientierte Lage ein, was sich vor allem darin äussert, dass die krystallonomischen Konstanten der Individuen eines jeden Lamellensystems, deren es, in folge der Verzwilligung nach zwei Gesetzen (dem Albit- und dem Periklingesetz), vier geben muss, in ganz gleicher Lage befinden. Dementsprechend ist auch die gegenseitige Lage der Individuen verschiedener Systeme, in ein und demselben Einsprengling, eine beständige. Abweichungen von dieser Gesetzmässigkeit werden verhältnismässig selten beobachtet. Sie finden dann ihren Ausdruck in einer gewissen, unbedeutenden Veränderung, in der Lage der optischen Konstanten, der einen

oder der anderen unbedeutenden Partie der Mikroklinsubstanz, im Verhältnis zu der allgemeinen Masse eines Einsprenglings. Erstere ist dann gleichsam um einen kleinen Winkel gegen den letzteren gedreht. Solche Partien sind mit der allgemeinen Masse eines Einsprenglings bald durch allmähliche Uebergänge verbunden, bald grenzen sie sich gegen dieselbe ziemlich scharf ab. In dem ersten Falle, ist die Drehung so unbedeutend, dass sie sogar die Spaltbarkeit nicht beeinflusst, an deren Rissen, an den Uebergangsstellen, weder ein Abbruch, noch irgend welche Veränderung zu bemerken ist. In dem zweiten Falle, ist die Wendung manchmal auch schärfer und die Spaltrisse weichen dann, beim Uebergang von der allgemeinen Masse eines Einsprenglings zur gedrehten Partie, der Orientierung der letzteren entsprechend, von der ursprünglichen Richtung ein wenig ab. Wenn die Verschiedenheit in der Orientierung einer solchen Partie und der allgemeinen Masse eines Einsprenglings besonders deutlich ist, erinnert erstere an einen Einschluss, indem sie gleichsam als Einschluss von Mikroklin in Mikroklin erscheint. Ein Zerfallen der ganzen Masse eines Einsprenglings in eine Reihe von Kugelsektoren, oder überhaupt in mehrere, verschieden orientierte Sonderteile, wie dies, in einzelnen Fällen, im finländischen Rapakiwi beobachtet wurde, habe ich an meinen Handstücken des typischen Korsuni-Rapakiwi nicht bemerken können.

Die soeben beschriebene Gesetzmässigkeit, in der Verwachsung der Mikroklinindividuen, findet ihren äusseren Ausdruck, sowohl in dem Vorhandensein einer deutlich ausgebildeten allgemeinen Spaltbarkeit, die dem ganzen Einsprengling eigen ist, als auch in einer Tendenz zur Ausbildung äusserer Krystallbegrenzung. Weiter oben habe ich bereits auf die Ausbildung von Krystallformen, an einem, in meiner Sammlung befindlichen Einsprengling, aufmerksam gemacht. Ausgebildet erschienen die Flächen zweier, sich zu einem Prisma ergänzenden Hemiprismen, des Brachypinakoids und noch einer Form aus der makrodiagonalen Zone. Das eine Ende des Einsprenglings ist abgeschlagen, das andere in dem Handstück versteckt: dies nimmt mir die Möglichkeit seine Terminalflächen zu bestimmen. Da die Bruchfläche der basischen Spaltbarkeit annähernd parallel läuft, so hat der Krystall einen achteckigen Umriss.

Doch äussert sich die Tendenz zur Ausbildung von Krystallformen nicht nur in der Bildung krystallonomisch begrenzter Einsprenglinge;

sie tritt auch an ellipsoidischen Einsprenglingen mit völlig abgerundeten Konturen hervor. In letzteren finden wir, wie auch überhaupt in allen Einsprenglingen, beständig eigenartige Quarzeinschlüsse, die sich durch einen vollkommenen Xenomorphismus auszeichnen. Durch ihre längliche Form und dadurch, dass sie nicht selten der einen oder der anderen Spaltrichtung folgen, erinnern sie lebhaft an Spaltenausfüllungsprodukte und könnten leicht für mit Quarzsubstanz ausgefüllte Spalten angesehen werden. Die genauere Untersuchung überzeugt uns aber, dass wir es hier mit primären, mit dem Mikroklin gleichzeitig entstandenen Bildungen zu tun haben. Wir treffen in ihnen sogar dieselben mikroskopischen Einschlüsse, welche in dem primären Quarz der Grundmasse beschrieben wurden. Die Form der äusseren Umrisse der xenomorphen Quarzeinschlüsse hängt völlig von dem umgebenden Mikroklin ab. In weniger komplizierten Fällen, sind sie nur von zwei, beliebigen, bestimmten Flächen begrenzt, welche am häufigsten den Prismen- oder Brachypinakoidflächen des Mikroklins entsprechen, und erinnern dann allerdings sehr an Spaltenausfüllungen. Verhältnismässig seltener hängen ihre Konturen von einer ganzen Kombination verschiedener, dem Kalifeldspath eigener Krystallformen ab; dann erinnern die Quarzeinschlüsse aber schon nicht mehr an Spaltenausfüllungen. Ein solcher Fall ist auf Fig. 6, Taf. VI (III) wiedergegeben [aus einem Schliff parallel (001)]. Hier sind die Konturen durch die Flächen der Prismen, des Brachypinakoids und einer Form der makrodiagonalen Zone gegeben. Der Umstand, dass die letztgenannte Fläche, in basischen Schliffen, fast senkrecht durchschnitten wird, und ferner der, dass, in Präparaten parallel zu (010), an der Begrenzung der Quarzeinschlüsse nicht selten Flächen teilnehmen, die mit der basischen Spaltbarkeit einen Winkel von ungefähr 85° bilden, geben zu der Annahme Veranlassung, dass die genannte Form nicht (100), sondern ein makrodiagonales Hemidoma, wahrscheinlich ($\bar{2}01$), ist. In Schnitten parallel zum Brachypinakoid, beobachten wir noch eine Fläche, die (001) entspricht. Die von den erwähnten Flächen gebildeten Ecken sind durchaus nicht immer so scharf und deutlich ausgebildet, wie in den angeführten Beispielen, sondern, im Gegenteil, meistens mehr oder weniger abgerundet. Letzterer Umstand und zugleich mit ihm die Ausbildung einer Makrodomenfläche, die in dem inneren Bau des Mikroklins der Einsprenglinge so gut wie gar

keine Rolle spielt, dürften ein direkter Hinweis auf die primäre Entstehung dieser Quarzeinschlüsse sein.

Was die Entstehung dieser xenomorphen Quarzeinschlüsse anbelangt, so steht sie zur Krystallisation des Kalifeldspathes der Einsprenglinge, aller Wahrscheinlichkeit nach, in denselben Beziehungen, welche zwischen der Bildung der oben beschriebenen Mikro-Poikilopegmatitverwachsungen und der Krystallisation der sie einschliessenden Hornblende existieren. Weiter, bei der Beschreibung der Mikro-Poikilopegmatitbildungen einer Varietät des Malin-Rapakiwi, werde ich die Frage, von der Entstehung der eben beschriebenen Quarzeinschlüsse, nochmals berühren.

Die Tendenz zur Ausbildung von Krystallformen äussert sich, in einzelnen, allerdings ziemlich seltenen Fällen, auch in dem lokalen Auftreten von Krystallflächen, an der Oberfläche abgerundeter Einsprenglinge; auch hier beobachten wir dieselben Pinakoide, Prismen und das nämliche Doma. In Schliffen nach der Basis, haben die Konturen solcher Einsprenglinge mitunter ein eigentümliches, stufenartiges Aussehen. Handelt es sich um Einsprenglinge mit Oligoklashülle, so erscheinen die Krystallflächen an der Grenze der letzteren. Etwas Aehnliches sehen wir auf Fig. 2, Taf. VII (IV).

Die eben wiedergegebenen Eigentümlichkeiten des Mikroklins der ellipsoidischen Einsprenglinge des typischen Korsuni-Rapakiwi zeugen mit der grössten Bestimmtheit davon, dass ein jeder Einsprengling, ohne Unterschied seiner Zugehörigkeit zu dem einen, oder dem anderen von den beschriebenen Typen, ein krystallonomisches Ganzes vorstellt, obwohl er sich von gewöhnlichen Krystallen durch besondere Eigentümlichkeiten unterscheidet. Da die Mikroklinstruktur in dem Feldspath der Korsunier Bergart, wie ich im Vorhergehenden gezeigt habe, eine sekundäre (wenn auch vielleicht sehr alte) Bildung vorstellt, so scheint es mir mehr als wahrscheinlich, dass die Einsprenglinge ursprünglich aus Orthoklas bestanden und dass einige von den gegenwärtig zu beobachtenden Eigentümlichkeiten, wie zum Beispiel die Tendenz zur Ausbildung von Krystallformen, gerade diesem Umstand zuzuschreiben sind.

Die äusseren Umrisse der Mikroklinmikroperthit-Ellipsoide sind, die oben erwähnten Fälle einer regelmässigeren Krystallbegrenzung selbstverständlich ausgenommen, im allgemeinen ziemlich unregelmässig

und wellig. Doch ist die Grösse der Unebenheiten so unbedeutend, dass sie gewöhnlich erst unter dem Mikroskop mit genügender Deutlichkeit hervortreten und, dank ihrer Winzigkeit, im Vergleich zu den sehr bedeutenden Dimensionen der Einsprenglinge selbst, die allgemeine Form der letzteren in keiner Weise beeinflussen.

Bei der Berührung mit den Grundmassenmineralien, ist der Kalifeldspath der Einsprenglinge ohne Oligoklashülle, bald unbedingt automorph, bald hängt er, in seiner äusseren Begrenzung, in gewissem Masse, von den umgebenden Mineralien ab. Ersteres beobachten wir stets an Einsprenglingen mit bestimmter Krystallbegrenzung und auch an denjenigen abgerundeten Ellipsoiden, die an ihrer Oberfläche stellenweise eine schwache Ausbildung der einen oder der anderen Flächen aufweisen. Manchmal erscheinen übrigens auch ganz unregelmässige, keiner bestimmten Fläche entsprechende Oberflächenteile der Ellipsoide automorph. Aber auch dann, wenn die äusseren Konturen der Ellipsoide mehr oder weniger bestimmt von den Mineralien der Grundmasse abhängen, welche in die Mikroklinmikroperthitsubstanz der Ellipsoide gleichsam eindringen, bleibt der allgemeine Automorphismus der Einsprenglinge dennoch ungestört. Er kommt darin ganz deutlich zum Ausdruck, dass keines von den Grundmassenmineralien in die Substanz der Einsprenglinge über eine gewisse, meist recht bestimmte Grenze hinaus eindringt, die der allgemeinen Oberfläche der Ellipsoide sehr nahe liegt.

Es scheint mir, dass der Grund dieses äusseren Xenomorphismus der Einsprenglinge darin zu suchen ist, dass die Zwischenräume zwischen den Körnern der Grundmassenmineralien, die sich auf der ursprünglichen Oberfläche der Ellipsoide ansetzten, oder einfach daran hängen blieben, zum Teil von Mikroklinsubstanz ausgefüllt werden konnten, die sich an der Oberfläche der Einsprenglinge ansetzen und mit letzteren gleich orientieren konnte; mit anderen Worten, dass die Einsprenglinge ihr, wenn auch stark verzögertes Wachstum, sowohl während der Ausscheidung der umgebenden Grundmassenmineralien, als auch nach Abschluss derselben, fortsetzen konnten. Bei einer solchen Annahme, werden uns nicht nur die Unregelmässigkeit und der Xenomorphismus der Oberfläche dieser Ellipsoide verständlich, sondern auch jener zweifellose, geradezu augenfällige, allgemeine Automorphismus der Grundmasse gegenüber, durch den sich alle Einsprenglinge dieser Bergart ausnahmslos auszeichnen.

Die Mikroklinmikroperthit-Ellipsoide sind, wie ich bereits mehrmals hinzuweisen Gelegenheit hatte, nicht selten von Plagioklashüllen umgeben. Die Substanz der letzteren nimmt, ungeachtet dessen, dass sie aus einer ganzen Reihe von, nach verschiedenen Gesetzen gebildeten, polysynthetischen Zwillingsindividuen bestehen, dem Mikroklin der ellipsoidischen Kerne gegenüber, krystallographisch dieselbe bestimmte Lage ein, welche uns aus den typischen Ellipsoiden des finländischen Rapakiwi bekannt ist. Sie besteht darin, dass die Flächen (010) (und in den meisten Fällen auch die Brachyachsen) des Kali- und des Kalknatronfeldspathes zusammenfallen, in folge wovon die brachypinakoidalen Spaltrisse unbehindert Kern und Hülle durchqueren. Quantitativ, herrschen nach dem Albitgesetz gebildete Zwillinge vor, etwas seltener werden Zwillinge nach dem Periklingesetz [Taf. VII (IV), Fig. 1] beobachtet. Ausser diesen beiden Gesetzen, nimmt an der Bildung der Zwillinge der Plagioklashüllen noch ein drittes Gesetz teil, doch gelang es mir nicht letzteres endgültig festzustellen. Da die Spaltrisse nach (010), beim Uebergang von Zwillingssystemen nach dem Albitgesetz zu Zwillingssystemen nach diesem dritten Gesetz, weder eine Veränderung, noch eine Abweichung von ihrer ursprünglichen Richtung erfahren; da ferner die einzelnen Individuen nach diesem dritten Gesetz fast gleichzeitig mit den entsprechenden Albitindividuen auslöschen; und da schliesslich diese Zwillinge dritter Art, in Schnitten parallel zur Basis des Mikroklins, in schiefer Richtung durchschnitten werden und die Linie, in welcher ihre Verwachsungsebene sich mit der Basis schneidet, mit den Spuren der brachypinakoidalen Spaltbarkeit Winkel (von etwa 60°) bildet, welche mehr oder weniger den Winkeln eines Hemiprismas entsprechen, darf man wohl annehmen, dass diese Zwillinge (der dritten Art) sich zu einander in Albitstellung befinden, dass aber hier nicht das Brachypinakoid, sondern ein Hemiprisma Verwachsungsebene ist.

Der Plagioklas der Hüllen ist, seinen optischen Eigenschaften und dem allgemeinen Habitus nach, dem Plagioklas der Grundmasse identisch, das heisst er stellt einen, dem Albit nahestehenden Oligoklas vor. Wie im Plagioklas der Einschlüsse und zum Teil auch in dem der Grundmasse, so treffen wir auch hier nicht selten zentrale Partien von basischerem Charakter an, welche an Andesin erinnern.

Die Fläche, mit welcher der Mikroklinmikroperthit der Kerne an

die umgebende Oligoklashülle grenzt, ist bald ganz regellos abgerundet, bald besitzt sie schwache Anzeichen einer lokalen unvollkommenen Krystallbegrenzung. In letzterem Falle lassen sich, in geeigneten Schnitten parallel zur Basis, mitunter Prismen- und Brachypinakoidflächen und eine Fläche aus der makrodiagonalen Zone unterscheiden. Leider ist die Lösung der Frage, welchem von den beiden verwachsenden Mineralien die genannten Flächen ihre Ausbildung verdanken, durchaus nicht leicht. Dies hat seinen Grund vor allem in dem Zusammenfallen der gleichartigen krystallonomischen Elemente der beiden verwachsenden Mineralien, dann aber auch in der Unvollkommenheit der Flächen selbst, welche uns die Möglichkeit nimmt den Winkelbestimmungen eine grössere Bedeutung zuzumessen. Holmquist [1]) scheint beim Studium einer ähnlichen Ueberwachsung von Kalifeldspath mit Kalknatronfeldspath zu dem Schlusse gelangt zu sein, dass in solchen Verwachsungen der Plagioklas das automorphe Mineral sei; doch kann eine solche Annahme auf den typischen Korsuni-Rapakiwi nicht ohne weiteres übertragen werden. Hier treffen wir nicht selten Stellen, wo der Mikroklin des Kernes von dem Plagioklas der Hülle durch eine unbedeutende Zwischenlage von Quarz getrennt ist und desungeachtet doch dieselbe Begrenzung aufweist, welche ihm an den Stellen vollkommener Berührung mit dem Plagioklas eigen ist; das heisst, wir finden hier dieselben Flächen, welche wir auch in dem letzten Falle antreffen, während doch der Plagioklas, unter genannten Bedingungen, kaum wesentlich auf die Ausbildung der äusseren Begrenzung des Mikroklinkernes einwirken konnte. Einen solchen Fall haben wir auf Fig. 2 der Taf. VII (IV). Deshalb scheint es mir richtiger, die, Hülle und Kern scheidende Fläche nicht als ein ausschliessliches Produkt der Krystallisation des Plagioklases der Hülle zu betrachten, sondern als ein Resultat eines gewissen, gegenseitigen Einwirkens, von Seiten des Kalifeldspathes des Kernes und des Kalkinatronfeldspathes der Hülle, aufzufassen, in welchem die leitende Rolle vielleicht sogar der Mikroklin gespielt haben mag. Wass die eben erwähnten Quarzausscheidungen anbelangt, die stellenweise zwischen Kern und Hülle beobachtet werden, so hängen sie, in genetischer Hinsicht, wahrscheinlich mit den xenomorphen Quarzeinschlüssen zu-

[1]) P. I. Holmquist. Om Rödöområdets rapakivi e. t. c. Sver. Geol. Unders. Ser. C. 181. p. 22.

sammen, welche in dem Mikroklinmikroperthit der Einsprenglinge angetroffen werden, und sind jedenfalls von primärer Entstehung. Zu den umgebenden Mineralien der Grundmasse ist der Hüllen-Plagioklas in hohem Grade automorph. Besonders ausgesprochen ist sein automorphismus zum Quarz, was auch aus Fig. 3 Taf. VII (IV) zu ersehen ist.

Ausser dem Mikroklin und dem Oligoklas, nehmen an dem Aufbau der ellipsoidischen Einsprenglinge sämtliche Mineralien teil, welche als Einschlüsse in dem Mikroklin der Grundmasse beschrieben worden sind. Da die ellipsoidischen Einsprenglinge, in gewisser Hinsicht, gleichartige krystallonomische Einheiten vorstellen, die übrigen Mineralien aber sich weder in ihrem allgemeinen Habitus, noch in dem quantitativen Verhältnis zum Mikroklin, wesentlich von den Einschlüssen im Grundmassen-Mikroklin unterscheiden, so sind sie auch als vollkommene Analoga der letzteren zu betrachten. Die einzigen Eigentümlichkeiten der Einschlüsse in Einsprenglingen sind vielleicht: ein gewisses Vorherrschen automorpher Gestalten und das häufigere Auftreten von Individuen mit gut ausgebildeter Krystallbegrenzung. Mit besonderer Deutlichkeit tritt dies an Hornblendeeinschlüssen hervor, welche sich fast immer durch ziemlich vollkommene Ausbildung der Krystallformen auszeichnen; im Zentrum solcher Krystalle werden sehr oft die weiter oben beschriebenen Mikro-Poikilopegmatitverwachsungen angetroffen, welche übrigens in der Mikroklinmikroperthitsubstanz der Ellipsoide nicht selten auch einzeln vorkommen. Eine Tendenz zu zonenartiger Anordnung der Einschlüsse wurde in meinen Präparaten nicht beobachtet, obwohl eine solche Tendenz, wie ich bereits hinzuweisen Gelegenheit hatte, bisweilen schon bei blosser Betrachtung der Bergart, ohne Hilfe von Vergrösserungsinstrumenten, bemerkbar wird.

Wie die ellipsoidischen Einsprenglinge entstanden sind und welche Umstände, auf die Ausbildung ihrer eigentümlichen äusseren Form, von besonderem Einfluss gewesen sind, das sind Fragen, auf welche wir, bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen der petrogenetischen Prozesse, nicht mit voller Bestimmtheit antworten können. Die vollkommene Aehnlichkeit dieser Bildungen mit analogen Gebilden aus dem finländischen Rapakiwi gibt uns natürlich das Recht, sämtliche Erklärungsweisen auf sie zu übertragen, welche für die Deutung des wunderlichen Baues der Einsprenglinge des finländischen Rapakiwi

gegeben worden sind. Aber die Ansichten der verschiedenen Autoren gehen stark auseinander, und selbst in betreff der Einzelheiten, in dem Bau der ellipsoidischen Einsprenglinge, hat sich bis jetzt noch keine einheitliche Auffassung allgemein geltend gemacht, geschweige denn eine allgemeinere Auffassung der Grundursache der mannigfachen Eigentümlichkeiten, in der Struktur der Ellipsoide. In einem, vor einigen Jahren, im Druck erschienenen Aufsatz «Ellipsoidische Einsprenglinge des finländischen Rapakiwi-Granites» [1]) habe ich bereits meine Meinung über die mir damals bekannten Anschauungen ausgesprochen und für die Erklärung der Entstehungsweise der Ellipsoide eine Hypothese vorgeschlagen, welche mir damals, wie auch jetzt noch, die allerwahrscheinlichste zu sein schien. Leider gab mir meine gegenwärtige Untersuchung nicht ein einziges Faktum, welches meine Annahme bekräftigen, oder sie wiederlegen könnte.

Dafür finden wir in einem, vor kurzem erschienenen Aufsatz von Schwantke [2]), über eine Verwachsung von monoklinem und rhombischem Augit, aus einem Basalt der Umgebungen Marburgs, äusserst interessante Beobachtungen, welche, wenn sie auch nicht direkt die Richtigkeit meiner Betrachtungen, über die Entstehung der ellipsoidischen Gestalt der Rapakiwieinsprenglinge und ihrer Oligoklashülle bestätigen (zum Teil schon deshalb, weil sie an einer Bergart von ganz anderer Zusammensetzung gemacht sind), dennoch bestimmt darauf hinweisen, dass Korrosionsvorgänge an Krystallen, in Verbindung mit erneuertem Ansatz von Mineralsubstanz, auf der Oberfläche der korrodierten Kerne, nicht nur zur Bildung von, den typischen Rapakiwieinsprenglingen ganz analogen Gestalten führen können, sondern auch tatsächlich solche Gestalten erzeugen.

In den Basalten der Umgebungen Marburgs, ist an der Oberfläche korrodierter Krystalle, sowohl von monoklinem, als auch von rhombischem Augit, eine Neubildung von monoklinem Augit zu beobachten. Während, in dem ersten Falle, der sich von neuem ansetzende, monokline Augit das Wachstum des korrodierten Krystalls unmittelbar fortsetzt, indem er seine äussere Krystallbegrenzung wiederherstellt,

---

[1]) Boris Popoff. Ellipsoidische Einsprenglinge etc. p. 19—38.

[2]) A. Schwantke. Ueber eine interessante Verwachsung von monoklinem und rhombischem Augit in Basalt. Centralblatt f. Min., Geol. u. Paleont. 1902. № 1. p. 15—19.

umgibt er ihn, in dem zweiten, am meisten interessanten Falle, ohne den Wuchs des korrodierten Krystalls einer verwandten, aber doch nicht gleichen Substanz unmittelbar vortsetzen zu können, mit einer Hülle, welche dem zentralen Kern gegenüber eine ganz bestimmte, gesetzmässig orientierte Lage einnimmt. Das Bild einer solchen rindenartigen Ueberwachsung des rhombischen Pyroxens von monoklinem Pyroxen erinnert, den beigefügten Zeichnungen nach zu urteilen, in hohem Grade an das allgemeine Bild der rindenförmigen Ueberwachsung der Mikroklinkerne des Rapakiwi von Plagioklas. Die Aehnlichkeit wird noch erhöht durch die Gegenwart einer Zone von Magnetitkörnern, deren Bildung offenbar mit dem Beginne der Krystallisation des Hüllen-Pyroxens zusammenfiel. Das äussere Aussehen der Kerne selbst lässt nicht den geringsten Zweifel daran aufkommen, dass wir es hier mit einer echten Korrosion zu tun haben. Uebrigens scheint auch der Autor selbst die Möglichkeit einer anderen Erklärungsweise der Entstehung der unregelmässig abgerundeten Form der Kerne auszuschliessen. Im gegebenen Falle, brauchen wir selbstverständlich, um die Korrosion der Kernkrystalle zu erklären, nicht zu einem Wandern derselben, unter Einwirkung ihres eigenen Gewichtes, unsere Zuflucht zu nehmen. Eine einmalige Korrosion kann leicht durch eine Verminderung des Druckes, bei der Eruption, durch eine Veränderung in der Zusammensetzung des Magmas und durch andere Ursachen erklärt werden, welche Korrosionen der Einsprenglinge porphyrischer Bergarten zur Folge hatten. Etwas ganz anderes stellen die typischen Einsprenglinge des Rapakiwi mit ihren, sich mehrmals abwechselnd wiederholenden, konzentrischen Zonen vor, bei denen eine Erklärung ihrer Entstehung durch Korrosion und erneuerten Ansatz von Substanz bereits die Annahme einer sich wiederholenden, mehrmaligen Korrosion voraussetzt, die ihre besondere Ursache haben musste.

Vor nicht allzulanger Zeit, ist übrigens von Holmquist eine neue Hypothese gegeben worden, welche auf einer ganz neuen Auffassung der Bildungsweise der Rapakiwibergarten basiert. Da diese Hypothese sich auf die Untersuchung der Mikropegmatitstruktur gründet, von welcher bei der Beschreibung eines Handstückes von Malin die Rede sein wird, so verlege ich ihre Besprechung dahin. Hier sei mir nur gestattet zu bemerken, dass jede Hypothese, welche auf eine

gewisse Universalität, in der Erklärung der ellipsoidischen Gebilde im Rapakiwi, Anspruch erheben will, mit einer Reihe von Eigenschaften rechnen muss, die allen Rapakiwigesteinen ausnahmslos eigen sind und in folgenden zwei Sätzen kurz resümiert werden können.

I. Die ellipsoidischen Einsprenglinge sind primäre Bildungen, die auf die eine oder auf die andere Weise, aber doch unmittelbar aus der magmatischen Lösung entstanden sind und sogleich nach ihrer Bildung, in den Hauptzügen, denselben Bau hatten, welchen wir an ihnen auch gegenwärtig beobachten; dem entsprechend sind die Abrundung, die Oligoklashülle und in gleicher Weise auch die konzentrischen Einschlusszonen und die inneren Oligoklaszonen, falls solche vorhanden sind, von primärem Charakter. Selbstverständlich ist auch die Krystallbegrenzung, falls eine solche vorhanden ist, primär.

II. Einsprenglinge aller bekannten Typen (krystallonomisch begrenzte, ellipsoidische ohne Oligoklashülle, ellipsoidische mit Oligoklashülle, ohne konzentrische Einschlusszonen, mit einer, zwei, drei u. m. konzentrischen Einschlusszonen, ohne innere Oligoklaszonen, mit einer, zwei, drei u. m. inneren Oligoklaszonen) können, neben einander, in ein und demselben Stücke der Bergart angetroffen werden.

Ausserdem muss eine solche Hypothese selbstverständlich im stande sein, die strukturellen Eigentümlichkeiten eines jeden Einsprenglings ausnahmslos zu erklären, welchem von den eben aufgezählten Typen er auch nicht angehören sollte. Die Holmquist'sche Hypothese entspricht diesen Anforderungen vielleicht am allerwenigsten und scheint mir schon deshalb wenig wahrscheinlich zu sein.

Die Krystallisationsordnung der, den typischen Korsuni-Rapakiwi zusammensetzenden Mineralien ist am bequemsten und am anschaulichsten auf graphische Weise wiederzugeben. Ich werde mich, zu diesem Zwecke, jenes allgemeinen graphischen Schemas bedienen,

welches nun bald volle vierzig Jahre zurück von Tschermak [1]) angewandt worden ist, um die Krystallisationsfolge der Mineralien, bei der Verfestigung einiger Granite, auszudrücken. Die graphische Methode von Tschermak, die leider keine genügende Verbreitung gefunden hat, gibt uns die Möglichkeit, sogar die komplizierteste Ausscheidungsfolge der Mineralien einer beliebigen Bergart, in äusserst anschaulicher Weise, wiederzugeben; deren bildliche Darstellung, mit Worten, ganz bedeutende Schwierigkeiten bieten würde.

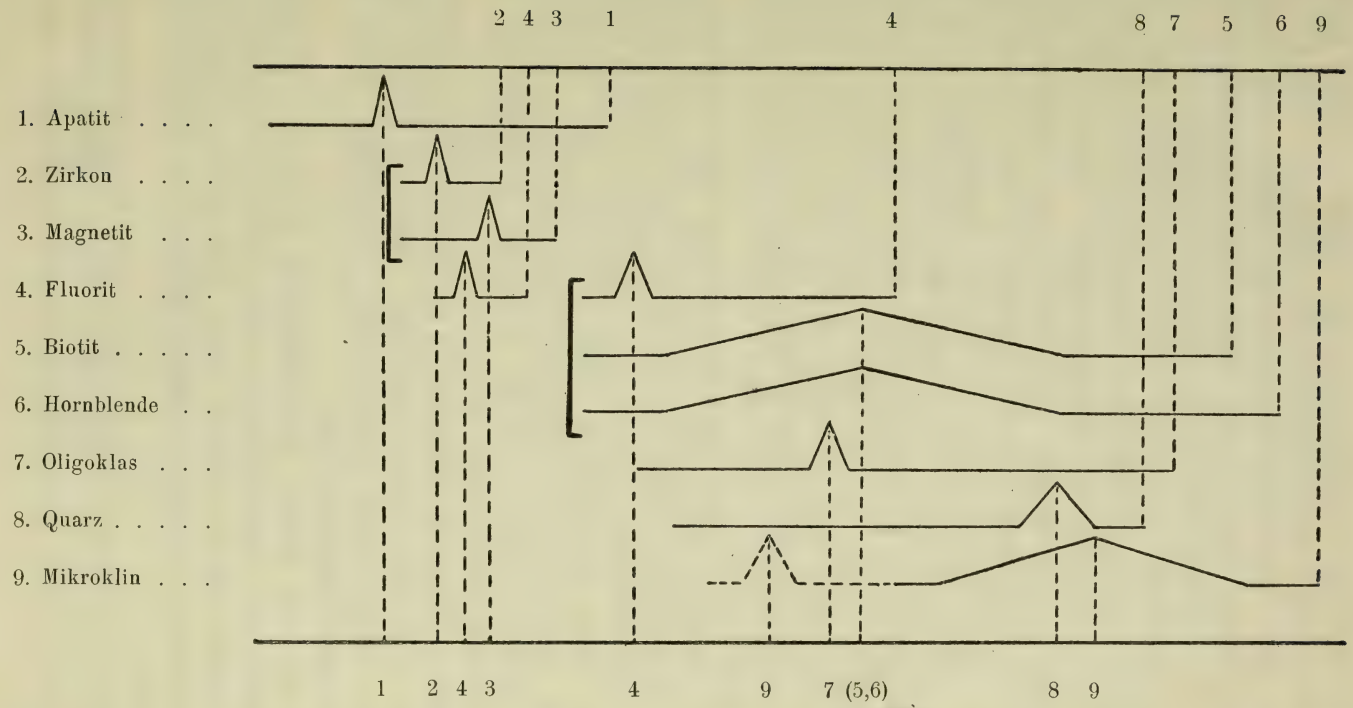
Beileigende Tafel gibt die Krystallisationsordnung der verschiedenen Mineralien des Korsuni-Rapakiwi wieder. In dieselbe sind die Mineralien nicht aufgenommen, welche nur in einzelnen Schliffen und dabei in sehr unbedeutender Menge angetroffen wurden und deshalb einen mehr oder weniger zufälligen Charakter tragen; ferner aber auch diejenigen, deren primäre Entstehungsweise bestritten werden kann.

Um nicht nur die Reihenfolge in dem Beginn und dem Abschluss der Krystallisation der verschiedenen Mineralien, sondern auch in der Lage der Maxima der Krystallisationsintensivität der verschiedenen Substanzen [2]) ausdrücken zu können, habe ich mir gestattet, die geraden Linien Tschermak's durch gebrochene Linien (bedingte Kurven) zu ersetzen, deren Lage und Grösse, auf der Abszissenachse, der Zeit der Krystallisation und auch ungefähr der relativen Krystallisationsdauer, auf der Ordinatenachse aber, der Krystallisationsintensivität entsprechen sollen; welche letztere durch die Menge der Substanzeinheiten bestimmt werde, welche sich in einer Zeiteinheit, auf eine Volumeneinheit, ausgeschieden haben. In folge der Schwierigkeit, die relative Krystallisationsintensivität der verschiedenen Substanzen, mit der notwendigen Genauigkeit, zu bestimmen, habe ich bedingungsweise das Maximum der Intensivität für alle Substanzen als gleich angenommen und auch so bezeichnet, indem ich, in dieser Weise, nur die verschiedene Krystallisationstätigkeit, innerhalb der Grenzen ein und derselben Mineralsubstanz, einer vergleichenden Betrachtung unterziehe. Aus einem ähnlichen Grunde, das heisst in Anbetracht der Unmöglichkeit, sich in den Einzelheiten des Krystallisationsganges

---

[1]) Gustav Tschermak. Die Entstehungsfolge der Mineralien in einigen Graniten. Sitzungsb. d. Wiener Akad. d. Wissensch. Bd. XLVII. 1 Abth. 1863. Heft I—V.

[2]) Conf. Boris Popoff. Ellipsoidische Einsprenglinge etc. p. 26 u. 30.



Kristallisationsschema des typischen Korsuni-Rapakiwi.

einer jeden einzelnen Substanz zurechtzufinden, habe ich mich von der Darstellung des Krystallisationsganges durch regelrechte Kurven (einer Darstellung, die viel grössere Detailkenntnisse verlangt) ferngehalten und mich mit der Wiedergabe des letzteren durch bedingte gebrochene Linien begnügt, deren Steigungen und entsprechende Senkungen ich für ein und dasselbe Maximum als gleich (wenn auch als verschieden für verschiedene Maxima) angenommen habe. Die grössere oder geringere Steile dieser Steigungen und Senkungen muss natürlich der grösseren oder geringeren Schärfe und Deutlichkeit, in dem Eintreten dieser Maxima, entsprechen. Andere Veränderungen in der Tschermak'schen Darstellungsmethode, die ich in meiner Tafel getroffen habe, bestehen darin, dass ich die Vertikallinien durch ein System von Punktierlinien ersetzt habe, welche sich von den Punkten der maximalen Krystallisationsintensivität herablassen und von den Punkten, welche das Ende einer Krystallisation bezeichnen, aufsteigen; und darin, dass ich alles, auf die Krystallisation ein und derselben mineralogisch unteilbaren Mineralspecies Bezügliche auf eine Zeile gebracht habe.

Die Mineralien, welche nach Tschermak nach dem Beginn ihrer Krystallisation angeordnet sind (wenn zwei Mineralien gleichzeitig zu krystallisieren beginnen,[1]) so wird dasjenige Mineral vorausgestellt, dessen Krystallisation früher abschliesst), sind mit Ziffern versehen, welche auch an den entsprechenden Punktierlinien ausgestellt sind, was die Möglichkeit gibt, die Reihenfolge der Maxima und der Endpunkte der Krystallisation auf einmal zu überblicken.

Ueber die Lage des Maximums der Krystallisationsintensivität können wir in der Regel daraus Aufschluss erhalten, in welcher Form von relativem Auto- oder Xenomorphismus ein gegebenes Mineral am aller häufigsten beobachtet wird.

So ging zum Beispiel die Ausscheidung des Quarzes, der ja an der Bildung der Fluorit-Quarz-Hornblende-Poikilopegmatitverwachsungen teilnimmt und in gewissen, wenn auch seltenen Fällen sogar zum Oligoklas der Einsprenglingshüllen automorph ist, sicherlich schon

[1]) Der grösseren Anschaulichkeit wegen, sind Mineralien, die gleichzeitig zu krystallisieren beginnen, durch Klammern verbunden. Dasselbe müsste auch mit gleichzeitig ihre Krystallisation beschliessenden Mineralien gemacht werden.

vor dem Stadium der maximalen Krystallisation des Oligoklases vor sich; andererseits krystallisierten seine letzten Portionen, aller Wahrscheinlichkeit nach, wenn auch nicht gleichzeitig mit der Krystallisation, so doch jedenfalls kurz vor der Krystallisation der letzten Portionen des Mikroklins, da wir in einzelnen Fällen Quarzpartien beobachten, welche grösseren Körnern des Grundmassen-Mikroklins gegenüber xenomorph sind. Allein der meiste Quarz gelangte zweifellos erst nach der Bildung der grossen Masse des Oligoklases und vor der Krystallisation des grössten Teiles des Mikroklins zur Ausscheidung, was sich aus dem Xenomorphismus des grössten Teiles der Quarzkörner zum Oligoklas und ihrem Automorphismus, dem Mikroklin gegenüber, ergibt. Es kommt, mit anderen Worten, das Maximum der Krystallisation des Quarzes zwischen das Maximum der Ausscheidung des Oligoklases, einerseits, und das Maximum der Krystallisation des Mikroklins, andererseits, zu liegen, wie es auch auf der Tafel wiedergegeben ist.

Das nämliche kann, mit den entsprechenden Veränderungen, auch in betreff der Krystallisation des Oligoklases (dessen Maximum sich zwischen dem ersten Krystallisationsmaximum des Mikroklins, welches der Bildung des Einsprenglings-Mikroklins entspricht, und dem Krystallisationsmaximum des Quarzes befindet, welch letzteres der maximalen Krystallisationsintensivität des Grundmassen-Mikroklins vorausging) und aller übrigen Mineralien gesagt werden.

Von den letzteren bieten die Hornblende und der Biotit, sowohl in folge ihrer fast vollkommenen Identität, was Krystallisationsgang und -Dauer anbetrifft, als auch in folge der geringen Schärfe ihrer, sofort auf das Maximum des Oligoklases folgenden Maxima, ein besonderes Interesse. Die Krystallisation dieser Mineralien begann schon während der Bildung der letzten Apatitkrystalle, in denen sie in Form der weiter oben beschriebenen Einschlüsse beobachtet werden, nahm allmählich zu, bis sie ihr Maximum erreichte, und nahm dann wieder ebenso allmählich ab, bis sie schliesslich ganz aufhörte; was aber erst nach Abschluss der Krystallisation des Quarzes und des Oligoklases geschah. Das bezeugt der manchmal, und zwar nicht besonders selten, zu beobachtende, ganz ausgesprochene Xenomorphismus der beiden dunkelen Mineralien (am häufigsten der Hornblende, weshalb ihre Krystallisationskurve etwas weiter vorgeschoben ist, als die Kurve des Glimmers) dem Quarz und manchmal auch dem Oligoklas gegenüber.

Der Fluorit zeichnet sich durch zwei Krystallisationsstadien aus: der ersten entspricht die Entstehung der gut ausgebildeten, manchmal etwas korrodierten, selbständigen Krystalle, der zweiten — die Ausscheidung des, an der Bildung der Fluorit-Quarz-Hornblendeverwachsungen beteiligten Fluorits, dessen charakteristische Eigentümlichkeit das Fehlen jeglichen Hinweises auf eine Krystallform ist. Einem jeden Stadium entspricht sein Maximum.

Was den Mikroklin anbelangt, so müsste man für ihn, wie bereits erwähnt wurde, zwei Maxima der Krystallisationsintensivität annehmen (wie die Tafel es auch wiedergibt), wenn man sich ausschliesslich von der Struktur der Bergart leiten lassen sollte, aber nur ein Maximum (das auf der Tafel durch eine ununterbrochene Linie bezeichnete), wenn man die Betrachtungen berücksichtigen wollte, welche ich über die Ursachen der Eigentümlichkeiten der ellipsoidischen Einsprenglinge des Wyborger Rapakiwi und ihre Entstehung angestellt habe. Die Annahme eines besonderen Maximums, entsprechend der Krystallisation des Mikroklins der Einsprenglinge, würde für den typischen Korsuni-Rapakiwi, wenigstens nach den Handstücken meiner Sammlung zu urteilen (die weder genügend ausgesprochene konzentrische Einschlusszonen, noch innere Oligoklaszonen besitzen), keine besonderen Schwierigkeiten mit sich führen; für den Wyborger Rapakiwi aber, dessen Ellipsoide jedoch sicherlich ganz in derselben Weise entstanden sind, wie die ellipsoidischen Einsprenglinge der Korsunier Bergart, wäre eine solche Annahme äusserst riskiert, da für die Erklärung seiner, mitunter sehr zahlreichen (nach Frosterus [1]) bis zu zehn), abwechselnd aufeinander folgenden Orthoklas- (Mikroklin-) und Oligoklaszonen, bis zu zehn einzelne Maxima und dabei sowohl für den Kali-, als auch für den Kalknatronfeldspath angenommen werden müssten. Dazu kommt noch, dass auch die konzentrischen Einschlusszonen, bei einer solchen Annahme graphisch nicht anders wiedergegeben werden könnten, als durch eine ganze Reihe von schnell auf einander folgenden, unbedeutenden, aber sehr steilen Maxima, was sehr wenig wahrscheinlich erscheinen dürfte. Deshalb glaube ich auch, dass für den typischen Korsuni-Rapakiwi die selbständige Existenz des ersten Maximums zum mindesten

---

[1]) B. Frosterus. Bull. d. l. Comm. Géol. d. l. Finl. № 4. 1896. p. 36.

bezweifelt werden kann. Das wollte ich auch zum Ausdruck bringen, indem ich das erste Maximum nur durch eine Punktierlinie bezeichnete.

Wenn wir, mit Hilfe der beigefügten Tafel, die Reihenfolge in dem Krystallisationsbeginn der Mineralien des typischen Korsuni-Rapakiwi mit der Reihenfolge in dem Eintreten der Maxima und der Reihenfolge in dem Krystallisationsabschluss vergleichen, so bemerken wir, dass die Reihenfolge in der Anordnung der Mineralien, für ein jedes von diesen Krystallisationsstadien, eine verschiedene ist. Wenn die Reihenfolge in dem Krystallisationsbeginn sich durch die Reihe— Apatit, (Zirkon, Magnetit) [1], Fluorit, (Fluorit, Biotit, Hornblende), Oligoklas, Quarz, Mikroklin—ausdrückt, so erhalten wir für die Reihenfolge in dem Eintreten der Maxima der Krystallisationsintensivität die Reihe — Apatit, Zirkon, Fluorit, Magnetit, Fluorit, Mikroklin, Oligoklas, (Biotit, Hornblende), Quarz, Mikroklin—und für den Krystallisationsabschluss, die Reihe — Zirkon, Fluorit, Magnetit, Apatit, Fluorit, Quarz, Oligoklas, Biotit, Hornblende, Mikroklin. Bezeichnen wir die Mineralien durch Ziffern, so ergibt sich, im ersten Falle, die Reihe—1, (2, 3), 4, (4, 5, 6), 7, 8, 9; im zweiten Falle—1, 2, 4, 3, 4, 9, 7, (5, 6), 8, 9; im dritten — 2, 4, 3, 1, 4, 8, 7, 5, 6, 9. Es dürfte somit einleuchten, dass die Mineralien sich, nach den drei wichtigsten Krystallisationsstadien nicht gleich und offenbar ohne bestimmte Regelmässigkeit verteilen, was die Feststellung der Ausscheidungsfolge der Mineralien in hohem Grade erschweren und, meiner Ansicht nach, das Zutrauen zu solchen allgemeinen Bestimmungen stark vermindern muss.

Die Methode, deren ich mich in dieser Schrift bedient habe, um das allgemeine Krystallisationsbild der beschriebenen Bergart wiederzugeben, kann, da sie recht kompliziert ist und auch in ihrer Anwendbarkeit wahrscheinlich ziemlich begrenzt sein dürfte, selbstverständlich nicht Anspruch auf eine weitere Verbreitung erheben, dürfte aber in Fällen, wo ihrer Anwendung keine Hindernisse im Wege stehen, wie ich mich im Vorhergehenden zu zeigen bemüht habe, immerhin nicht uninteressante und nützliche Hinweise geben.

---

[1]) Die Klammer bedeutet, dass die in sie eingeschlossenen Mineralien das in Rede stehende Krystallisationsstadium gemeinsam haben.

Bei der Beschreibung der typischen Bergart von Korsuni habe ich für sie den Namen Rapakiwi beibehalten, indem ich hiermit die Frage von ihrer Aehnlichkeit mit dem bekannten finländischen Granit schon gleichsam im voraus löste. Wollen wir jetzt sehen, ob eine solche Annäherung dieser beiden Bergarten einen genaueren Vergleich aushält.

Für die am meisten charakteristischen Eigenschaften des finländischen Rapakiwi gelten gegenwärtig der stark ausgesprochene Automorphismus des Quarzes, welcher diese Bergart von anderen, ihrer Zusammensetzung nach, ihr nahestehenden Graniten unterscheidet und das vorkommen ellipsoidisch geformter, meistens von einer Plagioklashülle umgebener, porphyrischer Einsprenglinge von Kalifeldspath, in seinen typischen Varietäten. Zu den Eigentümlichkeiten seiner mineralogischen Zusammensetzung, die zwar weniger augenfällig, als die strukturellen Eigenschaften, aber dennoch hinreichend charakteristisch und beständig sind, muss die stete Gegenwart einer bedeutenden Menge von Fluorit und ausnahmsweise grosser und zahlreicher Zirkonkrystalle gerechnet werden. Alle diese Eigenschaften sind, wie im Vorhergehenden gezeigt wurde, auch der typischen Korsunier Bergart eigen; sogar noch mehr: ein direkter Vergleich des typischen Korsunier Granits mit dem typischen finländischen Rapakiwi, unter dem Mikroskop, überzeugt uns, dass auch die feineren strukturellen und mineralogischen Details für beide Bergarten gemeinsam sind. Gewiss sind einige Bildungen, die ich hier beschrieben habe, für den finländischen Rapakiwi nicht bekannt, doch hängt dies nicht davon ab, dass diese Bildungen in dem finländischen Granit nicht zu beobachten wären, sondern davon, dass wir keine hinreichend genaue petrographische Beschreibung dieser Bergart besitzen, — eine Lücke, die ich bei Gelegenheit auszufüllen hoffe.

Hier will ich nur bemerken, dass der Kalifeldspath des Wyborger Rapakiwi, welcher gewöhnlich für mehr oder weniger stark von Albit durchwachsenen Orthoklas, mit Mikroklineinschlüssen, gehalten wird, in der grossen Mehrzahl der von mir in Pyterlaks und Wyborg gesammelten Handstücke, sich als Mikroklin erwies, welcher dem Mikroklin des typischen Korsuni-Rapakiwi vollkommen ähnlich ist, wie dieser Auslöschungsschiefen von 0°—15° aufweist und gleichfalls von Albit in bestimmten Richtungen durchwachsen ist. Der Zusammen-

hang zwischen der Gitterstruktur und den Albitbändern, welcher von mir im typischen Korsuni-Rapakiwi gefunden worden ist, ist auch in dem Mikroklin des Wyborger Rapakiwi, wenn auch nicht immer mit derselben Deutlichkeit, zu beobachten. In gleicher Weise, werden auch die Fluorit - Quarz - Hornblende - Poikilopegmatitverwachsungen, welche in der typischen Bergart von Korsuni, sowohl einzeln für sich, als auch besonders im Zentrum von Hornblendekrystallen beobachtet werden, auch im Wyborger Rapakiwi angetroffen und sind auch hier hauptsächlich an Krystalle und Körner von Hornblende gebunden. In dem Wyborger Rapakiwi gesellt sich zu den aufgezählten Mineralien der Verwachsungen fast immer noch der Biotit.

Der einzige unbedeutende Unterschied des Korsunier Rapakiwi von dem finländischen besteht vielleicht in der etwas grösseren Acidität des Korsunier Plagioklases der Grundmasse und der Einsprenglingshüllen, im Vergleich zu dem gleichen Plagioklas des finländischen Rapakiwi, und möglicherweise in dem etwas weniger ausgesprochenen Automorphismus des Quarzes der Korsunier Bergart. Uebrigens bedarf letzteres noch einer Bestätigung an reicherem und geeigneterem Material, umsomehr, als die Schwankungen, die sogar an den wenigen Handstücken meiner Sammlung zu bemerken sind, allen Grund zu der Annahme geben, dass auch dieser Unterschied sich als nicht beständig genug erweisen wird.

Jedenfalls ist die Aehnlichkeit der Korsunier Bergart mit dem finländischen Rapakiwi, und speziell mit dessen Wyborger Varietät, so gross, dass niemand, welcher eine solche Bergart in Finland anstehend treffen sollte, an ihrer Zugehörigkeit zu den typischen Varietäten des Rapakiwi, auch nur einen Augenblick zweifeln würde. Innerhalb der Verbreitungsgrenzen des Rapakiwi in Finland selbst, treffen wir Bergarten, die, obwohl sie zum Rapakiwi gezählt werden, und auch zweifellos zu ihm gehören, sich von einander mehr unterscheiden (zum Beispiel die Åländer und die Wyborger Varietäten), als dieser Korsunier Granit sich von dem typischen Wyborger Rapakiwi unterscheidet.

Bei einem Vergleich des südrussischen Rapakiwi mit dem finländischen, ist die Frage von dem Grade seiner dynamischen Metamorphisation nicht mit Schweigen zu übergehen. Ein äusserst charak-

teristischer Zug des finländischen Rapakiwi, welcher ihn von den alten Bergarten archäischen Alters scharf unterscheidet, ist seine bedeutende Frische, die sich in dem fast vollkommenen Fehlen tiefer gehender Spuren einer Kataklase äussert,—eine Eigentümlichkeit, die durch die Arbeiten von Sederholm und Ramsay endgültig festgestellt wurde. Bei der Durchsicht der Präparate des typischen Korsuni-Rapakiwi und bei ihrem Vergleich mit dem finländischen Granit, hatte ich Gelegenheit, mich davon zu überzeugen, dass der südrussische Rapakiwi, auch in dieser Beziehung, keinen besonderen Unterschied von der finländischen Varietät aufweist. Weder bemerken wir an ihm Spuren von Schiefrigkeit, welche vom Druck herrühren könnte, noch jenen charakteristischen dynamischen Bruch der ihn zusammensetzenden Mineralien, mit darauffolgender Verschiebung der Bruchstücke. Die an den Quarzkörnern zu beobachtende, schwache, undulöse Auslöschung unterscheidet sich in nichts von der undulösen Auslöschung im Quarz des finländischen Rapakiwi, wie sie, fast in gleichem Grade, an der Mehrzahl meiner Präparate dieser Bergart beobachtet wird, und wird wohl kaum vollständig auf Kosten dynamischer Einwirkungen zu rechnen sein. Sie kann leicht durch Spannungen, die während der Abkühlung der Bergart existieren konnten, und durch Volumenverminderungen, die letztere begleiten mussten, erklärt werden, wie dies auch von finländischen Forschern für den Quarz des finländischen Rapakiwi angenommen wird.

Eine so vollkommene Aehnlichkeit, nicht nur der allerwichtigsten, sondern auch der minder wichtigen Eigenschaften des südrussischen und des finländischen Rapakiwi, eine Aehnlichkeit, die fast an die Identität grenzt, lässt unwillkürlich den Gedanken an die Möglichkeit eines genetischen Zusammenhanges, in der Entstehung des südrussischen Rapakiwi und der Bergarten des finländischen Rapakiwigebietes, und auch an die mögliche Nähe ihres geologischen Alters aufkommen. Die Grösse der Entfernung, welche das südrussische Rapakiwigebiet von dem finländischen Rapakiwigebiet trennt, dürfte wohl kaum ein ernstes Hindernis für eine solche Voraussetzung sein, umsomehr, als die Entfernung zwischen den östlichen Aufschlüssen des finländischen Rapakiwi, NE vom Ladogasee, und den

westlichen Aufschlüssen des Rapakiwi der Umgebungen von Drammen, wo, wie ich von Prof. Brögger persönlich erfahren habe, gleichfalls eine Bergart gefunden worden ist, die zum finländischen Rapakiwi gerechnet werden kann, sich nicht um vieles von der Entfernung unterscheiden muss, auf welche die südlichen Aufschlüsse des finländischen Rapakiwi und die nördlichen Aufschlüsse des südrussischen von einander getrennt sind. Die Lösung, oder auch nur die Ausarbeitung dieser Fragen, welche die petrographische Untersuchung in den Vordergrund rückt, ist selbstverständlich nur auf dem Wege detaillierter und allseitiger Untersuchung der Bergart, an Ort und Stelle möglich.

Von dem soeben beschriebenen Korsunier Rapakiwi, welchen ich den typischen genannt habe, unterscheidet sich recht stark ein, mir von Dr. Tarassenko zugestelltes, kleines Bruchstück eines Gesteins, welches von ihm gleichfalls bei Korsuni anstehend getroffen wurde. Diese äusserst dunkele, graulicholivenfarbene, porphyrgranitische Bergart, deren einzelne Hauptbestandteile (graulicholivenfarbener Kalifeldspath, ebenso gefärbter Plagioklas, dunkeler Quarz und schwarze Glimmer und Hornblende) makroskopisch nur mit Mühe von einander zu unterscheiden sind, erweist sich, unter dem Mikroskop, als ein mittelkörniges Aggregat von Kalifeldspath, Plagioklas, Hornblende, Biotit, Pyroxen, Apatit, Zirkon, Magnetit, Fluorit und Rutil, mit porphyrisch eingesprengten, grösseren Körnern (von bis zu 2 cm. Länge und 1,5 cm. Breite), oder vielleicht abgerundeten Krystallen, von Kalifeldspath.

Der Kalifeldspath erscheint, sowohl in den Einsprenglingen, als auch in der Grundmasse, als von Albitbändern durchwachsener Mikroklinmikroperthit, welcher sich von dem Mikroklinmikroperthit des typischen Korsuni-Rapakiwi hauptsächlich durch die noch grössere Feinheit des Mikroklingitters unterscheidet. Wie dort, so haben wir auch hier, in basischen Schnitten, alle möglichen Uebergänge von Partien mit typischer Gitterstruktur und einer Auslöschung bis zu 15° zur Kante (001) : (010) zu mehr orthoklasartigen, keine sichtbaren Spuren eines Mikroklingitters aufweisenden Partien, die mehr oder weniger parallel zur Kante (001) : (010) auslöschen. Die

mikroperthitischen Albitlinsen und - Täfelchen lagern sich ebenfalls entweder der Fläche eines makrodiagonalen Hemidomas parallel, indem sie, mit ihrer langen Achse, in Schnitten parallel (010), mit den basischen Spaltrissen Winkel von nahezu 73° und, in Schnitten nach (001), mit den Spuren der Spaltbarkeit nach (010) Winkel von 90° bilden; oder sie ordnen sich in Ebenen an, die den Prismenflächen parallel sind, wobei sie dementsprechend, auf dem Brachypinakoid, die basische Spaltbarkeit unter einem Winkel von ungefähr 63°, auf der Basis aber, die brachypinakoidale Spaltbarkeit unter einem Winkel von annähernd 60° schneiden. Die mikroperthitische Durchwachsung nach dem Prisma ist in dieser Bergart vollkommener ausgebildet, als in der typischen Korsunĭer Varietät, auch sind die Albittäfelchen etwas grösser. Die bandperthitischen Albiteinwüchse lagern sich, auch im gegebenen Falle, mehr oder weniger den Prismenflächen parallel; in Schnitten parallel zum Brachypinakoid, bilden sie mit den Spaltrissen nach (001) Winkel von nahezu 65°, während sie sich auf der Basis zu unregelmässigen welligen Linien oder netzartigen Bildungen verflechten, die nur auf das Vorhandensein einer gewissen Gesetzmässigkeit, in ihrer Anordnung, hinweisen, aber keine Möglichkeit geben, den von ihnen mit der brachypinakoidalen Spaltbarkeit gebildeten Winkel zu messen.

Der Plagioklas bildet polysynthetisch verzwillingte Körner und ist, den Auslöschungswinkeln und dem relativen Lichtbrechungsvermögen nach (in Parallelstellung — $\omega \geqq \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$; in Kreuzstellung — $\omega = \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$), ein echter Oligoklas.

Der Quarz, welchen dieser Granit in geringerer Menge enthält, als der typische Korsunĭ-Rapakiwi, wird in automorphen Körnern von bis zu 2,5 mm. Durchmesser, die an die Körner des typischen Korsunĭ-Rapakiwi erinnern, und in Form von xenomorphen Einschlüssen im Mikroklinmikroperthit, wie sie in derselben Bergart beschrieben wurden, beobachtet. Den gleichen Charakter haben im allgemeinen auch seine Einschlüsse; doch sind sie kleiner als im typischen Korsunĭer Rapakiwi, und bewegliche Libellen konnten von mir nicht aufgefunden werden.

Die Hornblende und der Biotit (in Ansammlungen von bis zu 3,5 mm. Durchmesser) unterscheiden sich nicht merklich von den im Vorhergehenden beschriebenen. In einigen, zur Achse c annähernd paral-

lelen Schnitten der Hornblende wird im konvergenten polarisierten Licht der Austritt der ersten Bissectrix beobachtet. Die Untersuchung mit dem Quarzkeil ergibt, dass mit letzterer die Achse der grössten Elastizität des Lichtäthers zusammenfällt; da aber der maximale Auslöschungswinkel annähernd gleich 22° ist, so ist $c : c = 22°$ (ungefähr). Pleochroismus: a = gelblicholivengrün, b=olivengrün, c=grünlicholivengrün. Allgemeine Absorption: $b > c > a$. Das farblose oder schwarzgefärbte tremolitartige Mineral, welches in Verbindung mit der Hornblende des typischen Korsuni-Rapakiwi beschrieben wurde, wird auch hier angetroffen und dabei mit denselben Eigenschaften und in demselben, beständigen Zusammenhang mit der Hornblende, wie es im typischen Korsuni-Rapakiwi beobachtet wurde. Im Zentrum der Hornblendekörner und auch ohne direkten Zusammenhang mit ihnen, bemerkt man Poikilopegmatit-Verwachsungen, an deren Zusammensetzung, ausser der Hornblende, Quarz und Fluorit und in sehr seltenen Fällen noch ein Pyroxen teilnehmen.

Der Pyroxen, welcher in Form von selbständigen Körnern (bis zu 3,5 mm. im Durchmesser) und Bruchstücken (Krystalle waren in meinen Schliffen nicht zu finden) äusserst häufig angetroffen wird und einen beständigen und wesentlichen Bestandteil der zu beschreibenden Bergart bildet, ist fast vollkommen farblos und zeigt in dünnen Schliffen keinen Pleochroismus. Er ist in Querschnitten leicht an der charakteristischen prismatischen Spaltbarkeit zu erkennen, die sich unter Winkeln von 87° und 93° schneidet und äusserst deutlich ausgebildet ist. Leider nahm mir das vollkommene Fehlen zur Symmetrieebene mehr oder weniger paralleler Schnitte, in meinen Präparaten, die Möglichkeit, die Schiefe der Auslöschung zu studieren. Da aber zur Vertikalachse senkrechte Schnitte, im konvergenten polarisierten Licht, den Austritt nur einer optischen Achse geben, und da die Stärke der Doppelbrechung und auch der allgemeine Habitus des Minerals den monoklinen Pyroxenen entsprechen, so zweifele ich nicht daran, dass wir es hier mit einem monoklinen Pyroxen, vielleicht mit dem Diallag, zu tun haben. Dafür spricht jedenfalls die manchmal sehr deutliche klinopinakoidale Spaltbarkeit, welche die stumpfen Winkel der prismatischen Spaltbarkeit halbiert. Der Pyroxen verwächst sehr gerne mit der Hornblende, welche ihn, in gewissen Fällen, rindenartig überwächst. In diesen Verwach-

sungen sind beide Mineralien so orientiert, dass ihre Vertikalachsen und Symmetrieebenen einander parallel sind; die Verwachsungsflächen sind aber dessenungeachtet fast stets völlig regellos. Wir haben hier folglich einen Fall einer poikiloperthitischen Verwachsung.

Was den Apatit, Zirkon, Magnetit und Fluorit anbelangt, so treten sie in dieser Bergart in derselben Menge, mit denselben Dimensionen ihrer Individuen und Körner und mit denselben Eigentümlichkeiten auf, wie im typischen Korsuni-Rapakiwi. So beobachtet man im Apatit dieselben Einschlüsse dunkeler Mineralien, im Zirkon,— dieselben, um nichtgesprungene Kerne, konzentrisch angeordneten Risse, im Fluorit,—dieselben zwei Ausbildungsformen, als krystallonomisch begrenzte Krystalle, und formlose Körner der Poikilopegmatitverwachsungen; u. s. w..

Der Rutil bildet äusserst feine, rötlichbraune, gut begrenzte Krystalle, die in dem Gestein stark zerstreut sind und nicht in jedem Schliff zu finden sind.

Die gegenseitige Begrenzung aller beschriebenen Mineralien unterscheidet sich nicht von der gegenseitigen Begrenzung derselben Mineralien im typischen Korsuni-Rapakiwi und erheischt daher keine besondere Beschreibung.

Ausser den angeführten primären Bestandteilen, enthält dieser Granit eine bedeutende Menge von Chlorit, welcher in Form von feinsten, bandförmigen Adern über die ganze Bergart sehr regelmässig verteilt ist. Diese Adern sind selbstverständlich nichts anderes, als feine, von Chlorit ausgefüllte Spalten, weshalb sie auch meist den Spaltrichtungen und den Grenzen der Mineralkörner folgen. Der Chlorit verleiht auch, aller Wahrscheinlichkeit nach, dem Feldspath dieser Bergart seine ausnahmsweise dunkele graulicholivengrüne Farbe. Von anderen späteren Bildungen verdienen noch die myrmekitartigen Einwüchse und Wucherungen [1]) am Rande der Plagioklaskörner erwähnt zu werden, was freilich auf eine gewisse Zersetzung dieses Granites hinweist.

Der Kalifeldspath der porphyrischen Einsprenglinge ist ein bandperthitischer Mikroklinmikroperthit, der von dem gleichen Mikroklinmikroperthit der Grundmasse nicht zu unterscheiden ist. Als Ein-

---

[1]) Conf. I. Sederholm. l. c. p. 113.

schlüsse enthält er, am allerhäufigsten, automorphe Oligoklaskrystalle und xenomorphe Quarzausscheidungen, die den im Mikroklin des typischen Korsuni-Rapakiwi beschriebenen ganz ähnlich sind, obwohl er, im allgemeinen, viel ärmer an Einschlüssen ist, als der letztere. Um ein Bruchstück eines solchen Einsprenglings, war eine rindenartige Ansammlung von Oligoklaskörnern zu beobachten, doch konnte leider nicht festgestellt werden, ob wir es hier mit einer echten Oligoklashülle zu tun haben.

Ob diese Bergart auch irgend eine Varietät des südrussischen Rapakiwi vorstellt, oder ob ihre Aehnlichkeit mit ihm nur eine mehr zufällige ist, lässt sich selbstverständlich durch die Untersuchung eines kleinen Bruchstücks, das bei der Herstellung dreier Schliffe völlig aufging, nicht entscheiden, umsomehr, als die Gegenwart einer wesentlichen Menge von Pyroxen sie von dem normalen Typus des bekannten finländischen Granits ziemlich stark unterscheidet. Dessen ungeachtet geben die allgemeine mineralogische Zusammensetzung, der Habitus der einzelnen Mineralien, und besonders des Quarzes, und auch das Vorkommen dieser Bergart innerhalb der Verbreitungsgrenzen des typischen Korsuni-Rapakiwi einigen Grund, in ihr eine Varietät des südrussischen Rapakiwi zu erblicken.

Von den drei Handstücken des südrussischen Rapakiwi von Malin, die mir zur Verfügung stehen, stellen zwei [1]) eine porphyrgranitische Bergart vor, welche, sowohl mineralogisch als strukturell, mit dem typischen Korsuni-Rapakiwi fast identisch ist und sich von letzterem, makroskopisch, nur durch die mehr gelblichrosafarbene Schattierung des Kalifeldspathes und die vielleicht etwas kleineren Dimensionen der ellipsoidischen Einsprenglinge, mikroskopisch jedoch, durch die stellenweise grössere Verwitterung des Mikroklinmikroperthits und eine mehr ausgesprochene dynamische Metamorphisation auszeichnet. In allen anderen Beziehungen, von den hervorragendsten Eigentümlichkeiten an, bis zu den feinsten Details der Mikrostruktur, (die Krystallisationsfolge der Mineralien nicht ausgenommen), ist diese Bergart, welche ich die typische Maliner nennen will, von der typischen

[1]) Den einen übergab mir Prof. Armaschefsky, den anderen schickte mir Prof. Venjukow.

Varietät des Korsuni-Rapakiwi nicht zu unterscheiden. Ihre Beschreibung wäre eine Wiederholung der Beschreibung des typischen Korsuni-Rapakiwi und ich halte sie daher für überflüssig.

Das dritte Gesteinsstück von Malin ist mineralogisch mit den vorhergehenden identisch, bietet aber, in struktureller Beziehung, einige Eigentümlichkeiten, welche ich etwas genauer behandeln werde. Die von der ziegelroten Färbung der makroskopisch von einander kaum unterscheidbaren Kali- und Kalknatronfeldspäthe abhängende, ziegelrote Farbe dieser ebenfalls porphyrgranitischen Bergart, welche mir Prof. Venjukow, aus der Sammlung des Geologischen Museums der Universität Kiev, zur Verfügung stellte, und die geringe Anzahl grösserer Körner (von bis zu 3,25 mm. Durchmesser) von Rauchquarz, denen gegenüber recht grosse Ausscheidungen von schwarzen Glimmer und Hornblende (bis zu 5 mm. im Durchmesser) vorherrschen, unterscheiden diesen Granit, schon auf den ersten Blick, von den typischen Korsunier uud Maliner Varietäten. Unter dem Mikroskop tritt der Unterschied noch deutlicher hervor. Es erweist sich, dass der Quarz, von dem diese Varietät des Maliner Rapakiwi nicht weniger enthält als die typische, in ihr hauptsächlich in Form von meist unbedeutenden Körnchen verteilt ist, welche den Kali- und den Kalknatronfeldspath mikro-poikilopegmatitisch durchwachsen und mit unbewaffnetem Auge nur deshalb nicht zu bemerken, oder wenigstens schlecht zu bemerken ist, weil die poikilopegmatitischen Körnchen zu klein sind. Erreicht aber der Quarz grössere Dimensionen, so tritt er aus der umgebenden Masse der übrigen Mineralien insbesondere des Mikroklinmikroperthits stets in Form von automorphen, abgerundeten Körnern und sogar Krystallen, mit stellenweise nicht übler Krystallbegrenzung, hervor, welche mit den automorphen Körnern der typischen Rapakiwivarietäten identisch sind. Die mikropoikilopegmatitischen Quarzkörner, deren Dimensionen zwischen 0,08 mm. und 0,06 mm. im Durchmesser schwanken, sind hauptsächlich an den Mikroklinmikroperthit gebunden, obwohl sie in genügender Menge auch im Oligoklas vorkommen. Auf einer gewissen, wenn auch nicht immer gleich grossen Strecke, sind sie stets gleich orientiert und ihre meist abgerundeten, nicht selten tropfenförmigen [Taf. VII (IV), Fig. 4] Konturen hängen, nur in verhältnismässig seltenen Fällen, von dem umgebenden Feldspath ab. Es stellt somit dieser Fall

der Verwachsung von Feldspath und Quarz schon einen Uebergang von den echten poikilopegmatitischen Verwachsungen zu Pegmatitverwachsungen vor, was selbstverständlich auf die Verwandschaft dieser beiden Verwachsungsformen hinweist.

Von besonderem Interesse ist die regelmässige Anordnung der mikro-poikilopegmatitischen Quarzpartikel, in der äusseren Randzone der ellipsoidischen Einsprenglinge (die Länge der Einsprenglinge dieser Bergart überschreitet, in meinen Handstücken, nicht 2,25 cm., die Breite nicht 1,75 cm.), welche in dieser Bergart, wie auch im typischen Malin-Rapakiwi, sowohl mit, als ohne Oligoklashülle sein können. In den Einsprenglingen ohne Oligoklashülle, durchziehen die Quarzpartikel gleichmässig die äusseren Teile der Einsprenglinge, indem sie dieselben, auf diese Weise, in einen inneren, von poikilopegmatitischem Quarze freien Kern und eine äussere, von Quarz durchwachsene Schale teilen. Die Grenze zwischen dem Kern und der Schale ist von einer ziemlich scharfen Linie bezeichnet, und die Quarzpartikel nehmen, mit dem Uebergange von den inneren Teilen der Schale zu den äusseren, in ihren Dimensionen allmählich zu [Taf. VII (IV), Fig. 4]. Die alleräussersten Partien solcher Einsprenglinge verfliessen oft mit der Grundmasse, wobei der Mikroklinmikroperthit der Einsprenglinge unmerklich in den Mikroklinmikroperthit der Grundmasse übergeht und die Quarzpartikel der Ellipsoide sich unmerklich mit den Quarzpartikeln des letzteren verbinden. Was die Einsprenglinge mit Oligoklashülle anbetrifft, so ist ihr Mikroklinkern, in meinen Präparaten wenigstens, völlig frei von poikilopegmatitischen Quarzkörnern, und letztere treten nur in den am meisten am Rande belegenen Teilen der Oligoklashülle auf, von wo sie sich unmittelbar in den umgebenden Mikroklin der Grundmasse fortsetzen, wobei sie sich hauptsächlich in der nächsten Nähe des Einsprenglings selbst konzentrieren. Der poikilopegmatitische Quarz ist etwas ärmer an Einschlüssen, als der Quarz der grossen automorphen Körner, aber nach dem Charakter der Einschlüsse letzterem völlig ähnlich.

Die von Brögger [1]) begründete Auffassung, nach welcher die primäre Pegmatitstruktur (Schriftstruktur) das Resultat einer gleichzeitigen Krystallisation der an der Verwachsung beteiligten Mineralien

---

[1]) W. C. Brögger, l. c. p. 148—158.

ist, erscheint, obwohl sie einen bedeutenden Fortschritt in der Erklärung der pegmatitartigen Verwachsungen bedeutet, dessenungeachtet noch nicht als die endgültige Lösung der Frage von der Entstehungsweise der letzteren. Wenn, einerseits, die Gleichzeitigkeit der Krystallisation pegmatitartig verwachsener Mineralien auch nicht bestritten werden kann, so weisen, andererseits, einige Fakta ziemlich bestimmt darauf hin, dass das Auftreten primärer pegmatitartiger Struktur nicht nur durch blosse Gleichzeitigkeit der Krystallisation bedingt ist. Das wird am besten dadurch bewiesen, dass die gleichzeitige Krystallisation lange nicht immer zur Bildung echter Pegmatit- oder überhaupt pegmatitartiger Struktur führt,—ein Faktum, auf welches auch Brögger [1]) seine besondere Aufmerksamkeit lenkte. Beispiele dafür sind gar nicht selten. In dem weiter oben beschriebenen typischen Korsuni-Rapakiwi krystallisierten, wie aus dem Krystallisationsschema seiner Mineralien zu ersehen ist, eine Zeit lang gleichzeitig, in einem Falle—Apatit, Zirkon, Magnetit und Fluorit, in einem anderen—Fluorit, Biotit, Hornblende, Oligoklas und vielleicht auch noch Mikroklin. Pegmatitartige Verwachsungen bildeten jedoch nur wenige von den aufgezählten Mineralien.

Es stellt somit die pegmatitische Krystallisationsform, wie dies auch Brögger zugibt, nur einen Sonderfall (Specialfall Brögger's) der gleichzeitigen Krystallisation der Mineralien vor, und wir haben noch die Bedingungen zu finden, von welchen das Auftreten der Pegmatitstruktur abhängt.

Bei der Untersuchung pegmatitartiger Verwachsungen in verschiedenen Bergarten, bin ich zu dem Schlusse gelangt, dass die Gleichörtlichkeit der Krystallisation (das heisst die Gemeinschaft des Entstehungsortes) der gleichzeitig sich bildenden Mineralien, und dabei eine nicht zufällige, sondern eine durch ein gewisses genetisches Verhältnis der krystallisierenden Mineraleinheiten bedingte Gleichörtlichkeit, die unumgängliche Bedingung für die Entstehung pegmatitartiger Verwachsungen ist. Dass zwischen den einen oder den anderen Mineralien einer Bergart, was ihre Ausscheidung betrifft, bestimmte genetische Beziehungen existieren

---

[1]) W. C. Brögger. l. c. p. 155—157.

können, scheint mir an und für sich durchaus nicht ausgeschlossen. Ein krystallisierendes Mineral kann durch die Veränderungen, welche es, durch seine Ausscheidung aus dem Magma, in den nahe zu ihm liegenden Teilen des letzteren bewirkt, leicht die Krystallisation irgend eines anderen Minerals hervorrufen, für dessen Ausscheidung, die in Rede stehende Veränderung, in der Zusammensetzung des Magmas, gerade die nötigen Bedingungen zeitigen kann. Ein solches Mineral, welches in seinem Erscheinen völlig von jenem Mineral abhängen muss, dessen Krystallisation seine Ausscheidung hervorruft, wird selbstverständlich genetisch an jenes Mineral gebunden sein müssen und wird, gleichzeitig und gleichörtlich mit ihm krystallisierend, leicht eine pegmatitartige Verwachsung mit ihm geben können.

In der Natur am meisten verbreitet und für die Erklärung der pegmatitartigen Krystallisation am besten geeignet dürfte, meiner Ansicht nach, der Fall sein, dass ein krystallisierendes Mineral *a* die Ausscheidung irgend einer Mineralsubstanz *b* aus dem Grunde hervorruft, weil es, in der gegebenen magmatischen Lösung, die Löslichkeit der in dem Magma enthaltenen *b*-Substanz oder eines gewissen Quantums derselben bedingt [1]). Selbstverständlich wird die Ausscheidung der Mineralsubstanz *b*, bei der Krystallisation von *a*, in dem Magma, nicht immer die Krystallisation dieser Substanz zur Folge haben und die Resultate werden, je nach den Umständen, verschieden sein. Wenn das Magma, in dem Augenblick der Krystallisation der ersten Substanz *a*, mit der zweiten *b* nicht gesättigt sein wird, so wird, bei einer nicht allzuschnellen Krystallisation von *a*, die ausgeschiedene *b*-Substanz sich in folge der Diffusion in dem umgebenden Magma verteilen können, und eine pegmatitische Verwachsung nicht zu stande kommen. Das Resultat wird das nämliche sein, als wenn die Substanz *b* zu der *a*-Substanz nicht in dem genannten Verhältnis gestanden hätte. Ganz anders wird sich die Sache stellen, wenn die magmatische Lösung, in dem Augenblick der Krystallisation von *a*, sich der *b*-Substanz gegenüber in dem Zustande einer relativen Sättigung befinden wird, was einer vollkommenen Unlöslichkeit

[1]) Conf. Boris Popoff. Ueber Rapakiwi aus Süd-Russland. Trav. d. l. Soc. Imp. d. Nat. de St.-Pétersbourg. Vol. XXXI lvr. I. № 2. 1900. p. 96—97.

von *b* in dem zurückbleibenden Magma gleich käme. Dann wird die *b*-Substanz, bei der Krystallisation von *a*, gezwungen sein, sich in einer, zu dem krystallisierenden *a* mehr oder weniger proportionalen Menge auszuscheiden, und zwar entweder in flüssigem oder in festem Zustande. Der erste Fall wird stattfinden, wenn die Temperatur des umgebenden Magmas, im Augenblick der Ausscheidung der *b*-Substanz, sich über dem relativen Schmelzpunkt (ich nenne so den wirklichen Schmelzpunkt einer Substanz, in den Bedingungen eines gegebenen, sich verfestigenden Magmas) der letzteren befinden wird; der zweite,—wenn der durch Lösung herabgedrückte Schmelzpunkt der Substanz *b*, nach Ausscheidung der letzteren aus der Lösung, über der allgemeinen Temperatur des umgebenden Magmas liegen sollte. Sowohl der erste als auch der zweite Fall können, meiner Ansicht nach, zur Bildung pegmatitartiger Verwachsungen führen; doch darf man, natürlicher Weise, erwarten, dass diese beiden Verwachsungsfälle, entsprechend ihrer etwas verschiedenen Entstehungsweise, sich voneinander etwas unterscheiden werden [1]).

Mir scheint es, dass man gerade in dieser Verschiedenheit ihrer Entstehung den Grund zu der Verschiedenheit der einzelnen Formen der pegmatitartigen Verwachsungen—der Poikilite und Poikilopegmatite — einerseits, und der eigentlichen Pegmatite — andererseits, zu suchen hat. Die Poikilit- und Poikilopegmatitstruktur wären, nach einer solchen Annahme, das Resultat einer Krystallisation mit Ausscheidung von *b* in flüssigem Zustande, bei welcher *b* von der krystallisierenden Substanz *a* in Tropfenform, auf mechanischem Wege, mit eingeschlossen wurde. Das äussere Aussehen der poikilitischen, besonders aber der poikilopegmatitischen Verwachsungen, in denen das eine von den verwachsenen Mineralien, in seinen Formen, nicht selten tropfenförmige Gebilde nachahmt (was unter anderem auch auf Fig. 3, Taf. VII (IV) zu sehen ist), kann als Stütze für eine solche Auffassung dienen. Die grössere oder geringere Formen-

[1]) Alles hier gesagte bezieht sich selbstverständlich nur auf pegmatitartige Verwachsungen von primärer magmatischer Entstehung. Doch werde ich in einer künftigen Schrift Gelegenheit haben zu zeigen, dass analoge pegmatitartige Gebilde, auch in sedimentären Bergarten, in vielen Fällen als ein Produkt gleichörtlicher und gleichzeitiger Krystallisation der beteiligten Mineralien zu betrachten sind; freilich mutatis mutandis.

selbständigkeit der tropfenförmigen Einschlüsse kann von der früheren oder späteren Verfestigung abhängen.

Darauf wird man vielleicht, mit einigem Recht, erwiedern können, dass es schwer zu verstehen ist, wie voneinander getrennte Tropfen, bei ihrer Erstarrung zu einem homogenen Krystallkörper (die Möglichkeit einer solchen Verfestigung zu einem einheitlichen Krystallganzen bedarf auch noch der Bestätigung), sich zu einander parallel orientieren konnten, ohne mit einander irgendwie sichtbar verbunden zu sein. Man muss aber nicht vergessen, dass ja streng genommen jeder Krystall, den wir in einer Bergart treffen (wenn seine Lage nur primär ist), wie zufällig seine Lage nicht scheinen mag, in dem Augenblick seiner Bildung, unter dem Einfluss von ganz bestimmten, wenn auch uns vielleicht noch unbekannten Kräften, sich in der Bergart ganz bestimmt orientierte und dass diese Kräfte, in dem einen oder in dem anderen Falle, auf einer gewissen Strecke, auch in gleichen Richtungen wirken konnten. Davon hängt auch, aller Wahrscheinlichkeit nach, in vielen Fällen, die gleiche Orientierung der Individuen des einen oder des anderen Minerals, auf einer gewissen Strecke der Bergart, ab. Jedenfalls ist uns die eigentliche Ursache der verschiedenen Orientierung der Mineral-Individuen, in einer Bergart, ebensowenig bekannt, wie in vielen Fällen die Ursache ihrer gleichen Orientierung.

Wenn man, bei dieser Erklärung der poikilitischen und der poikilopegmatitischen Struktur, auf einige, meiner Ansicht nach, allerdings nicht besonders wesentliche Schwierigkeiten stösst, so können gegen die Erklärung der Pegmatitstruktur, durch Krystallisation von *a*, bei gleichzeitiger Ausscheidung von *b* in festem Zustande, wohl kaum besonders ernste Einwände gemacht werden. Dafür gibt uns diese Hypothese eine gute Deutung des beständigen und äusserst nahen genetischen Verhältnisses, in dem die Mineralien der pegmatitischen Verwachsungen zu einander stehen. Sie weist auch auf die Ursache der manchmal zu beobachtenden Tendenz zur Ausbildung automorpher Krystallbegrenzung an beiden verwachsenden Mineralien hin, welche ja beide tatsächlich gleichzeitig krystallisierten, wenn auch eines von ihnen seine Verfestigung völlig der Krystallisation des anderen verdankt. Letzterer Umstand, das heisst

die Abhängigkeit des einen Minerals von dem anderen, was seine Krystallisation anbelangt, kommt, wie mir scheint, äusserlich meistens in jener Abhängigkeit, in der äusseren Begrenzung, von dem anderen Mineral der Verwachsung, zum Ausdruck, welche nicht selten an dem einen von den gleichörtlich auskrystallisierten Mineralien beobachtet wird; das heisst, aller Wahrscheinlichkeit nach, an demjenigen, dessen Krystallisation nicht selbständig war, sondern nur eine unabwendbare Folge der Ausscheidung des mit ihm verwachsenden Minerals war.

Ich habe hier nur den allereinfachsten Fall der gleichörtlichen und gleichzeitigen Krystallisation zweier Substanzen, und zwar unter den ausschliesslichen Bedingungen einer vollkommenen Sättigung des Magmas an der, bei der Krystallisation von *a*, sich ausscheidenden *b* - Substanz, besprochen. Es versteht sich von selbst, dass in einem natürlichen Magma die gegenseitigen Lösungsverhältnisse mitunter viel komplizierter sein können und die Krystallisation einer Substanz die Ausscheidung nicht nur einer einzigen, sondern einer ganzen Reihe von Substanzen nach sich ziehen kann. Im Resultat, wird sich auch dann ein, in seinen Hauptzügen, ähnliches, wenn auch komplizierteres Krystallisationsbild ergeben. Andererseits, kann die pegmatitartige Krystallisation, zweifellos, auch in einem, an der *b* - Substanz nicht gesättigten Magma stattfinden, wenn nur die Krystallisation sich mit der nötigen Schnelligkeit vollzieht. Sie wird dann eintreten, wenn, in dem um einen anwachsenden Krystall oder ein anwachsendes Korn, in folge der Unvollkommenheit der Diffusion, sich bildenden Krystallisationshof, die Löslichkeitsgrenze der *b* - Substanz überschritten sein wird. Der Augenblick, in dem diese Grenze erreicht sein wird, wird sowohl von den physikalischen Eigenschaften des erstarrenden Magmas, als auch von dem Sättigungsgrad des Magmas an der *b* - Substanz und von der Krystallisationsgeschwindigkeit der *a* - Substanz abhängen. Daher müssen wir ein Auftreten pegmatitartiger Verwachsungen in den peripherischen Teilen der Krystalle und Körner in dem Falle erwarten, wenn der Gehalt an *b* - Substanz in dem Magma, im Augenblick der Krystallisation, den maximalen Sättigungsgrad (ich verstehe darunter den Grad der Sättigung oder Uebersättigung, bei

welchem eine Substanz, unter gegebenen Bedingungen, sich ausscheiden muss) bei weitem nicht erreicht und eine länger andauernde Konzentration des Krystallisationshofes erforderlich ist; doch muss dies verhältnismässig selten beobachtet werden, da ja die mit dem Wuchse eines Krystalls allmählich abnehmende Krystallisationsgeschwindigkeit der progressiven Konzentration des Krystallisationshofes meistens entgegenarbeiten muss. Enthält aber das Magma die Substanz *b* in einem, seiner Sättigung nahen Mengenverhältnis, so werden wir ein Auftreten der pegmatitartigen Struktur, im Gegenteil, gerade im Zentrum der krystallisierenden Mineralien erwarten; da wir, in folge der, von einer gewissen Uebersättigung abhängenden, grösseren anfänglichen Krystallisationsgeschwindigkeit, gerade hier die nötigen Bedingungen für die Ueberschreitung der Sättigungsgrenze der *b*-Substanz antreffen, welche erstere, bei der nachfolgenden, langsameren Krystallisation, durch die ausgleichende Diffusion wieder verändert werden können.

Das Vorkommen von Fluorit-Quarz-Hornblende-Poikilopegmatitverwachsungen im Zentrum von Hornblendekörnern und -Krystallen, erkläre ich gerade auf diese Weise. Als selbständig krystallisierende *a*-Substanz, trat hier die Hornblende auf, während Quarz und Fluorit die Rolle der *b*-Substanz spielten. Ob sie sich sofort in festem Zustande ausschieden, oder von der *a*-Substanz in Tropfenform eingeschlossen wurden, das ist eine Frage, auf welche ich, im gegebenen Spezialfalle, keine genügend begründete Antwort geben kann. Jedenfalls trat die Krystallisation des Fluorits und des Quarzes äusserst bald nach ihrer Ausscheidung ein.

Was die poikilopegmatitischen Hüllen anbelangt, welche die Ellipsoide dieses Maliner Granits umgeben, so rechne ich sie zu den zentralen Bildungen, und nicht zu den peripherischen, als welche sie, auf den ersten Blick, erscheinen mögen, denn ich gehe hierbei von der Annahme aus, dass die Kerne der ellipsoidischen Einsprenglinge ihre abgerundete Form einer Anschmelzung verdanken, und die Bildung der poikilopegmatitischen Schale einer Neubildung von Kalifeldspath an der Oberfläche angeschmolzener Krystalle entspricht, was durch das Sinken letzterer in tiefere Horizonte des krystallisierenden

Magmas hervorgerufen wurde [1]). Die Ausscheidung des poikilopegmatitischen Quarzes begann schon vor der Krystallisation des Kalifeldspathes, während der Krystallisation des Oligoklases; seine Hauptmasse schied sich aber während der Krystallisation der ersten Portionen des Kalifeldspathes aus. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass auch die xenomorphen Quarzeinschlüsse in dem Kalifeldspath der typischen Korsunïer und Maliner Rapakiwi und auch des dunkelen Korsunïer Pyroxengranits sich in ähnlicher Weise gebildet haben, wie die Körner des poikilopegmatitischen Quarzes der zu beschreibenden Varietät des Malin-Rapakiwi, und letztere in den typischen Varietäten dieser Bergart gleichsam vertreten.

Bei der Erörterung der Frage von der Entstehung der pegmatitartigen Struktur kann ich eine von Holmquist [2]), bereits vor einigen Jahren, ausgesprochene, interessante Verfestigungshypothese der Rapakiwigesteine (und die mit ihr verbundene Entstehungshypothese der pegmatitartigen Struktur) nicht mit Schweigen übergehen, umsomehr, als sie ein Resultat der Untersuchung pegmatitartiger Verwachsungen im Rapakiwi ist.

Nach der Auffassung dieses Gelehrten, ging die Krystallisation des Rapakiwi, in ihren Hauptzügen, folgendermassen vor sich. Bei einer gewissen, dem Schmelzpunkt nahe liegenden Temperatur, schieden sich die einzelnen, die Bergart bildenden Mineralien aus ihrer gemeinsamen Lösung aus, indem sie ein mechanisches Gemisch von feinsten Flüssigkeitspartikelchen bildeten (Ausscheidungsstadium); letztere orientierten sich, unter andauernder Abkühlung, um eine Anzahl Zentra und flossen allmählich zu grösseren Partikeln zusammen (Orientierungsstadium); das Zusammenfliessen dauerte auch bei weiterer Abkühlung fort, indem es die Dimensionen der tropfenförmigen Ausscheidungen vergrösserte, wobei die einzelnen Mineralien, durch Mitwirkung der Oberflächenspannung, welche jedem Flüssigkeitskörper eine möglichst kleine Oberfläche zu verleihen bestrebt ist, sich mehr und mehr voneinander separierten (Separierungsstadium). Als die hauptsächlichen Mineralsubstanzen (Quarz, Feldspath, e. t. c.) sich bereits, auf diese Weise, zu tropfenförmigen Körpern separiert hatten, begann die Separation der letzteren. So begann der Feldspath

[1]) Conf. Boris Popoff. Ellipsoidische Einsprenglinge e. t. c. p. 19—38.
[2]) P. I. Holmquist. e. c. p. 1—116.

sich in Kali-und Kalknatronfeldspath zu separieren, wobei der letztere sich hauptsächlich an der Oberfläche des ersteren ansammelte. Die Struktur der verschiedenen Rapakiwivarietäten hängt, nach Holmquist, hauptsächlich davon ab, in welchem Stadium die Krystallisation der Bergart eintrat. Trat sie sofort nach der Ausscheidung ein, so entstand Mikrofelsit; wenn nach Abschluss der Orientierung, und hatte die Separierung bereits einige Zeit fortgedauert, so erhielt die Bergart eine mikropegmatitische Struktur; wenn die Bergart sich, schliesslich, erst nach völligem Abschluss der Separation verfestigte, so erwarb sie die Struktur eines typischen Rapakiwi. Der Grad des Automorphismus hing für ein jedes Mineral von seiner Krystallisationsgeschwindigkeit ab. Das Bild der Pegmatitstruktur ist, nach Holmquist, gerade ein Bild des Zusammenfliessens und der Separation der einzelnen Mineralpartikelchen, in welche die Bergart zerfallen ist. Das Bild hat sich deshalb erhalten, weil das Magma, während der Separation, von der Krystallisation gleichsam überrascht wurde.

Denkt man sich in den Sinn der wiedergegebenen Hypothese hinein, so kommt man jedoch bald zur Ueberzeugung, dass sie eine ganze Reihe von recht gewichtigen Einwänden zulässt.

Vor allem, ist schon die tropfenförmige Ausscheidung der Mineralsubstanzen aus ihrer gegenseitigen Lösung, bei einer, ihrem Krystallisationspunkt naheliegenden Temperatur, an und für sich, ganz hypothetisch, und die Notwendigkeit einer solchen Annahme durch nichts sichtbar bedingt. Das allgemeine mikroskopische Bild des Rödö-Rapakiwi erinnert sogar, meiner Ansicht nach, soweit ich nach den Mikrophotographien des Autors urteilen kann, nicht einmal an das Bild einer sich auf ihre Komponenten scheidenden Flüssigkeitsemulsion. In Emulsionen sich nicht mischender Flüssigkeiten finden wir, sogar nach langem Stehen (wovon man sich auf experimentellem Wege überzeugen kann), nie eine zentrische Anordnung mit einer Gruppierung der grösseren Tropfen in den peripherischen Teilen. Die Anordnung der Tropfen von verschiedener Grösse ist meistens völlig regellos, und wenn wir auch stellenweise eine schwache Tendenz zu zentrischer Gruppierung bemerken, so drückt sie sich stets im umgekehrten Sinne aus, das heisst um grössere Tropfen, welche die Mitte einnehmen, sammeln sich stets kleinere an; letzteres lässt sich gut durch die Attraktion erklären, welche die grösseren Tropfen auf die klei-

neren ausüben. Dafür könnten wir aber vielleicht, bei längerem Stehen der magmatischen Emulsion, mit gewissem Rechte, eine Scheidung und Verteilung der Bestandteile, unter der Einwirkung des spezifischen Gewichtes, erwarten, doch würde dies die Bildung einer pegmatitartigen Struktur selbstverständlich in keiner Weise begünstigen.

Uebrigens hat nicht nur das Verteilungsbild, sondern auch das Bild des Zusammenfliessens von Emulsionstropfen nichts mit dem Bild der Mikropegmatitstruktur des Rödö-Rapakiwi gemein. Selbst in einer sehr zähen, wenig beweglichen Flüssigkeit, hätten tropfenförmige Ausscheidungen, gerade dank der Oberflächenspannung, schon in einer verhältnismässig kurzen Frist, eine mehr oder weniger sphäroidische Form annehmen müssen, geschweige denn in dem zweifellos sehr bedeutenden Zeitraum, in welchem die Separation der Bestandteile des Rapakiwimagmas hätte vor sich gehen müssen. Dazu verlangt eine Separation in dem Sinne Holmquist's, schon an und für sich, die Annahme einer sehr bedeutenden Beweglichkeit des krystallisierenden Magmas. Ebenso unverständlich ist, vom Standpunkt der Holmquist'schen Hypothese, die Gesetzmässigkeit in der Anordnung und äusseren Begrenzung der verwachsenden Mineralien, die für die echten Pegmatite charakteristisch ist und auf den Abbildungen der Pegmatitstruktur des Rödö-Rapakiwi deutlich hervortritt [1]).

Die grösste Schwierigkeit, welche sich dieser Hypothese in den Weg stellt, bietet aber das Vorkommen echter Pegmatitstruktur unter Umständen, welche die Anwendbarkeit der Holmquist'schen Hypothese ausschliessen. So wird die Pegmatitstruktur, mitunter, an Sphärolithen beobachtet, deren Entstehung durch normale Krystallisation aus dem Zentrum bewiesen werden kann. Die Fig. 5 und 6 der Taf. VII (IV), welche einen solchen Fall demonstrieren, stellen im parallelen polarisierten Lichte aufgenommene Photographien mikroskopischer Präparate von Sphärolithen aus einem Granitporphyr vor, der von mir als Findling, in der Nähe von Otta auf Korsika, gefunden wurde. Die Sphärolithe stellen radialstrahlige Aggregate von Feldspath, Quarz und einer riebeckitartigen Hornblende vor, deren (der Hornblende) Krystalle nach der Vertikalachse stark ausgezogen sind. Im parallelen polarisierten Lichte, wird das schwarze Kreuz der Sphäro-

---

[1]) P. I. Holmquist. l. c. Hauptsächlich Taf I, Fig. 4 u. 5.

lithbildungen beobachtet, welches, in den dem Zentrum der Sphärolithe am nächsten liegenden Teilen, am schärfsten hervortritt und sich, beim Uebergang zu den äusseren Teilen dieser Gebilde, allmählich verliert. Gleichzeitig mit der allmählichen Abnahme der Schärfe des schwarzen Kreuzes, bemerkt man das Auftreten der Pegmatitstruktur, welche in der Aussenzone der Sphärolithe völlig überhand nimmt. Der Quarz-Feldspath-Mikropegmatit (die Hornblende beteiligt sich an der Verwachsung nicht) verfliesst ganz unmerklich mit der Zentralzone der Sphärolithe, in deren Zentrum, wie es die, das Bild eines zentralen Schnittes durch einen Sektor eines solchen Sphäroliths wiedergebende Fig. 5 der Taf. VII (IV) zeigt, ausnahmslos ein, in der Regel, stark korrodierter Quarz- oder Feldspathkrystall beobachtet wird. Letzterer Umstand, der allgemeine Charakter und besonders die gegenseitige Begrenzung sich berührender Sphärolithe [1]) schliessen jeglichen Zweifel an ihrer Entstehungsweise aus. Sie können nicht anders, als durch Krystallisation vom Zentrum, um vorexistierende Quarz-und Feldspatheinsprenglinge, entstanden sein, welche letztere die Rolle physikalischer Krystallisationserreger spielten. Da aber der Mikropegmatit der Aussenzone dieser Sphärolithe sich absolut in nichts von anderen Mikropegmatiten und insbesondere von dem Mikropegmatit des Rödö-Rapakiwi unterscheidet, so sehei ch nicht den geringsten Grund, die Entstehung des letzteren durch ganz ausnahmsweise Erscheinungen zu erklären.

Was aber die von Holmquist beschriebene und auf Seite 30 und einigen Mikrophotographien seiner Arbeit abgebildete, gegenseitig-plastische Begrenzung der Quarzkörner anbetrifft, so lässt sie sich ganz ausgezeichnet durch ein Zerfallen grösserer Körner und Krystalle, nach früher existierenden, später durch die korrodierende Tätigkeit des Magmas erweiterten Rissen, erklären, und bedarf gar nicht der Annahme ihrer tropfenartigen Entstehung. Ein solches Zerfallen kann in vielen Quarzporphyren beobachtet werden, und einzelne Bruch-

---

[1]) Ueber den Wert der gegenseitigen Begrenzung sich berührender Sphärolithe (Berührungs-und Begegnungsflächen), für die Lösung der Frage von ihrer Entstehung (einer zentrogenen oder koriogenen), habe ich in der Sitzung vom 27 Apr. 1902 der Min. u. Geol. Sec. der K. St. Petersburger Naturf. Ges eine Mitteilung gemacht, und ein Aufsatz, über diese Untersuchungsmethode der Sphärolithbildungen, wird binner kurzer Zeit im Drucke erscheinen.

stücke, die ihre ursprüngliche Lage beibehalten haben, zeichnen sich, in solchen Fällen, nicht selten durch eine scheinbare Plastizität ihrer Begrenzungen aus.

Noch weniger glücklich ist die Anwendung der Holmquist'schen Separationshypothese auf die Erklärung der Eigentümlichkeiten der Rapakiwieinsprenglinge. Schon ganz abgesehen davon, dass die Ursache der rindenartigen Umhüllung des Kalifeldspathes, durch den sich von ihm abscheidenden Kalknatronfeldspath, gar nicht zu verstehen ist, und eine solche Umhüllung, in folge der Oberflächenspannung, die jedem flüssigen Körper, und mithin auch dem flüssigen Plagioklas der Hüllen, eine möglichst kleine Oberfläche zu verleihen bestrebt ist (Holmquist's eigene Annahme), geradezu undenkbar ist; ist diese Hypothese völlig ausser Stande, die inneren Oligoklaszonen (deren es bis zu 10 geben kann), die inneren Einschlusszonen und schliesslich, und das ist die Hauptsache, das gleichzeitige Vorkommen von Einsprenglingen verschiedener Typen, in einem und demselben Handstück der Bergart, zu erklären. Ist es doch kaum anzunehmen, dass in einer Entfernung von irgend welchen 10—15 cm., in einem grossen Massiv einer so grobkörnigen Bergart, wie der typische Rapakiwi es ist, ganz verschiedene chemische und physikalische Bedingungen existieren konnten. Und doch hängt ja, auch nach Holmquist, nur von ihnen die Struktur und die Zusammensetzung der Einsprenglinge, also etwa das Vorhandensein oder das Fehlen einer Oligoklashülle, ab. Schliesslich, wenn die Einsprenglinge des Rapakiwi tatsächlich erstarrte Tropfen vorstellen sollten, so müssten sie, an Stellen, wo sie gedrängt liegen, zweifellos auf einander mechanisch einwirken (wie dies an gedrängt liegenden Tropfen beobachtet wird); doch ist so etwas, von mir wenigstens, nie beobachtet worden.

Ausser der mikropoikilopegmatitischen Durchwachsung des Feldspaths von Quarz und den weiter oben erwähnten mikroskopischen Eigenschaften, besitzt dieser Granit nicht eine einzige wesentlichere Eigentümlichkeit, die ihn von den typischen Korsunier und Maliner Varietäten unterscheiden würde. Wie ich bereits am Anfang seiner Beschreibung mitzuteilen Gelegenheit hatte, können sämtliche, an seiner Zusammensetzung teilnehmende Mineralien, mit den Mineralien der typischen Maliner Varietät, für identisch erachtet werden. So erscheint der Kalifeldspath als der gleiche, nach den oben bespro-

chenen Gesetzen gebildete, bandperthitische Mikroklinmikroperthit; der Quarz wird in derselben Form der automorphen Ausbildung beobachtet und enthält dieselben bräunlichvioletten Flüssigkeitseinschlüsse, die bald eine sich langsam bewegende, bald unbewegliche Libelle enthalten (die Grösse der Einschlüsse überschreitet aber nicht 0,003 mm.); der Plagioklas stellt einen ebensolchen, in seiner Zusammensetzung etwas schwankenden, saueren Oligoklas, mit Zonenstruktur, vor; die Hornblende und der Glimmer, welche sich von der Hornblende und dem Glimmer der typischen Maliner und Korsunier Varietäten in nichts unterscheiden, werden in demselben, beständigen, gegenseitigen Zusammenhang angetroffen (die Hornblende bildet mit Quarz und Fluorit dieselben poikilopegmatitischen Verwachsungen); der Apatit, Zirkon, Magnetit und Fluorit werden, schliesslich, in derselben Menge und in derselben Ausbildung beobachtet, wie in den vorhergehenden Bergarten.

Dies alles gibt mir das Recht auch diese Bergart, welche ich die mikropoikilopegmatitische, oder einfach die mikropegmatitische Varietät nennen will, ohne weiteres zu den Varietäten des südrussischen Rapakiwi zu rechnen. Die Gegenwart von Quarz-Feldspath-Poikilopegmatit bietet nicht nur kein Hindernis, sondern überzeugt uns noch mehr von der Verwandschaft des südrussischen Rapakiwi mit dem finländischen, da ja pegmatitartige Verwachsungen in letzterem sehr verbreitet und für einzelne Varietäten (z. B. die Åländer) sogar charakteristisch sind.

Meine Sammlung enthält noch ein, mir von Prof. Armaschefsky persönlich übergebenes Handstück einer Bergart, welche dieser Gelehrte bei Stepanovka anstehend getroffen hat.

Ihrem äusseren Aussehen nach, ähnelt diese Bergart, welche Prof. Armaschefsky ebenfalls zum Rapakiwi rechnet, nur sehr wenig den übrigen, von mir beschriebenen Varietäten des südrussischen Rapakiwi; doch muss man zugeben, dass sie recht stark an einige, mehr gleichkörnige Varietäten des finländischen Rapakiwi erinnert. Auf dem blass gelblichrosafarbenen Hintergrunde dieser schönen granitischen Bergart, welche von quantitativ vorherrschendem Kalifeldspath gebildet wird und von blass gelblichgrünen Plagioklasansammlungen durchwirkt ist, treten äusserst scharf Körner und Krystalle von dunkelgraubraunem Rauchquarz hervor, zwischen denen Ansammlungen von

schwarzer Hornblende und schwarzem Glimmer spärlich zerstreut sind. Unter dem Mikroskop treten zu den aufgezählten Bestandteilen noch Apatit, Zirkon, Fluorit und Magnetit hinzu. Die Körner der verschiedenen Mineralien sind von ungleicher Grösse, aber die Korngrösse eines jeden einzelnen Minerals ist ziemlich beständig, und das verleiht der Bergart einen ziemlich gleichkörnigen Charakter.

Der Kalifeldspath (die Korngrösse ist durchschnittlich 1 cm. im Durchmesser) zeichnet sich durch folgende mikroskopische Eigenschaften aus. In zu (001) mehr oder weniger parallelen Schnitten (gut orientierte Präparate waren, in folge der verhältnismässig geringen Korngrösse, nicht, oder wenigstens in der gehörigen Vollkommenheit nicht, herzustellen, weshalb sämtliche, hierher bezüglichen Beobachtungen entweder an nur mangelhaft orientierten, oder ganz zufälligen Präparaten gemacht sind), bemerkt man, zwischen gekreuzten Nicols, meistens nur eine fleckige Auslöschung, welche nur in verhältnismässig seteneren Fällen mehr oder weniger schief wird. Letzteres dient meistens als Uebergang zu einer typischen Gitterstruktur, mit einer, den Mikroklin charakterisierenden Auslöschung der einzelnen Lamellen oder Lamellenbündel. Das Mikroklingitter ist, wie auch in den vorhergehenden Korsunier und Maliner Rapakiwivarietäten, stets an die Albiteinwüchse gebunden. Schnitte nach (010) werden gleichmässig dunkel und geben Auslöschungswinkel von 5°—6° zur Kante (001) : (010). Die manchmal zu beobachtenden, unbedeutenden Schwankungen, in Schliffen parallel zu dieser Fläche, hängen, wie auch in den typischen Korsuni- und Malin-Rapakiwi, von der grösseren oder kleineren Durchdringung von mikroperthitischem (kryptoperthitischem) Albit ab.

Auf Grund der angeführten Eigenschaften, halte ich den Kalifeldspath für einen, verhältnismässig schwach mikroklinisierten Orthoklas, dessen Mikroklinisation in derselben Weise vor sich ging, wie die Mikroklinisation des Kalifeldspathes des Korsunier und des Maliner Rapakiwi. Dieser Mikroklinorthoklas [1]) (ich schlage diese Bezeichnung für ähnliche, sich mikroklinisierende Orthoklase vor), welcher ausser den pinakoidalen auch noch eine prismatische Spaltbarkeit besitzt, die auf (001) mit den Spaltrissen

[1]) Diese Bezeichnung dürfte vielleicht auch auf den Kalifeldspath der typischen Värietäten des Korsunier und Maliner Rapakiwi übertragen werden.

nach (010) Winkel von nahezu 60° bildet (die Spaltrisse werden in den beiden Richtungen beobachtet, welche dem monoklinen Orthoklasprisma entsprechen), ist, wie ich bereits zu bemerken Gelegenheit hatte, in bedeutendem Grade albitisiert, und dabei sowohl in mikroperthitischer, als auch in bandperthitischer Form. Die Gesetze der mikroperthitischen Durchwachsung konnten, da hinreichend genau orientierte Schliffe fehlten und der Mikroklinorthoklas stark verwittert ist, leider nicht endgültig bestimmt werden; doch ist es wahrscheinlich, dass die mikroperthitische Verwachsung mit Albit auch hier denselben, allgemeinen Regeln unterworfen ist. Was die Albitbänder anbetrifft, an welche der gegitterte Mikroklin hauptsächlich auch gebunden ist, so sind sie, in dieser Bergart, in zwei Richtungen angeordnet, die den Flächen eines Prismas mehr oder weniger entsprechen.

Der Kalifeldspath des Granits von Stepanovka ist in viel höherem Grade zersetzt, als der Mikroklin der vorhergehenden Bergarten, und die Zersetzungsprodukte sind hauptsächlich um die bandperthitischen Albiteinwüchse konzentriert, die aber nicht stärker verwittert sind, als die Albitbänder der typischen Varietäten des südrussischen Rapakiwi. In folge dessen erinnert das Verwitterungsbild des Stepanovkaer Gesteins einigermassen an das Verwitterungsbild des Granits von Sokotra, wie es von Sauer [1]) dargestellt wurde, und könnte leicht in dem Sinne der Sauer'schen Hypothese der Entstehung des Bandperthits gedeutet werden; aber die vollkommene Analogie, in der Ausbildung der Albitbänder des zu beschreibenden Granites mit der Ausbildung der Albitbänder des südrussischen Rapakiwi, lässt mich für sie die gleiche Entstehungsweise annehmen. Die verhältnismässig starke Verwitterung des Kalifeldspaths, in Verbindung mit einer schwachen Ausbildung von gegittertem Mikroklin, bietet ein besonderes Interesse, da sie direkt darauf hinweist, dass die Verwitterung des Orthoklases und seine Mikroklinisation zwei ganz verschiedene Prozesse sind, die mit einander keine wesentlichen Berührungspunkte gemein haben.

Der Plagioklas des Granits von Stepanovka bildet Körner von 3—4 mm. Durchmesser, die sich, unter dem Mikroskop, als nach dem Periklin- und nach dem Albitgesetz gebildete Zwillingskomplexe

---

[1]) A. Sauer. l. c.

erweisen. Seine optische Charakteristik entspricht einem sehr saueren Oligoklas. Die Auslöschungswinkel auf der Fläche (001) zur Kante (001) : (010) schwanken zwischen 2° u. 3°; das relative Lichtbrechungsvermögen, im Vergleich zum Quarz, drückt sich, in Parallelstellung, durch $-\omega > \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$; in Kreuzstellung, durch $-\omega \geqq \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$, aus. Uebrigens ist die Zusammensetzung des Plagioklases nicht ganz beständig. Seine polysynthetischen Zwillingskomplexe sind fast stets schalig gebaut und die Kerne dieser Komplexe gehören, wie auch im südrussischen Rapakiwi, gewöhnlich einem Plagioklas an, der basischer ist, als der Plagioklas der Aussenzonen. An der Oberfläche der Oligoklaskörner, bemerkt man nicht selten eine Neubildung von Albit, welch letzterer das Wachstum der Oligoklaskomplexe, in der Regel, unmittelbar fortsetzt. Der Oligoklas, und zwar besonders seine zentralen Partien, ist in hohem Grade verwittert und die Zersetzungsprodukte—hauptsächlich Muskowitblättchen—sammeln sich manchmal in solcher Menge an, dass sie seine vollkommene Trübung hervorrufen. In quantitativer Beziehung, nimmt der Oligoklas in dieser Bergart, gleich nach dem Kalifeldspath, die erste Stelle ein.

Der Quarz wird in Form von meist abgerundeten Körnern (von durchschnittlich 4 mm. Durchmesser) beobachtet, die eine selbständige, von den umgebenden Mineralien fast unabhängige Begrenzung aufweisen. Er enthält zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse mit meist beweglicher Libelle. Nicht selten ist die Bewegung so schwach, dass sie sich nur in einem kaum bemerkbaren Vibrieren äussert, doch ist die Beweglichkeit selbst, durch Drehen des Objekttisches, bei umgelegtem Mikroskop, leicht zu entdecken. Der Grund für die vollkommene Unbeweglichkeit einiger Libellen ist in der Unregelmässigkeit der Form der Einschlüsse selbst zu suchen, welche der Libelle den, für die Bewegung, nötigen Spielraum nimmt. Es ist bemerkenswert, dass in einigen, scheinbar unbeweglichen Libellen, noch andere, äusserst kleine und sehr schnell sich bewegende Libellchen beobachtet wurden, die in den ersteren eingeschlossen waren. Das Wesen dieser sonderbaren Erscheinung blieb mir unklar. Die Durchschnittsgrösse aller dieser Einschlüsse kommt 0,006 mm. gleich.

Die Hornblende (Korngrösse: 3 — 5 mm. im Durchmesser) sieht in Schliffen, unter dem Mikroskop, der Hornblende der typischen Varietäten des südrussischen Rapakiwi äusserst ähnlich, obwohl, in zur

Vertikalachse annähernd parallelen Schnitten, stellenweise eine etwas bräunlichere Schattierung beobachtet wird. Letzteres findet hauptsächlich in den zentralen Partien der Körner statt, während ihre äussere Rinde sich auch in solchen Schnitten von der Korsunier oder Maliner Hornblende fast gar nicht unterscheidet. In einigen, zur c-Achse leicht geneigten Schnitten, treten, im konvergenten polarisierten Lichte, beide optischen Achsen aus; der von ihnen eingeschlossene Winkel ist so klein, dass beide Achsenpole, während der Drehung des Objekttisches, die ganze Zeit nahe beim Zentrum des Sehfeldes bleiben. Die Untersuchung mit dem Quarzkeil zeigt, dass wir es mit einem negativen Mineral zu tun haben, und folglich die der Vertikalachse am nächsten liegende Elastizitätsachse c ist, welches, wie aus den maximalen Auslöschungswinkeln zu schliessen ist, zuc ungefähr unter einem Winkel von 20° geneigt ist. Der Pleochroismus und die Absorption unterscheiden sich nicht von dem Pleochroismus und der Absorption der Hornblende der typischen Varietäten des südrussischen Rapakiwi.

Der Glimmer, welcher auch hier, wie im Korsuni- und Malin-Rapakiwi, mit der Hornblende eng verbunden ist, stellt einen, mit dem Biotit der eben genannten Bergarten, in jeder Hinsicht identischen Biotit vor. In ihm sind, zwischen den Spaltblättchen, nicht selten linsenartige Ansammlungen von Leukoxen eingelagert, dessen Richtung grösster Absorption eine zur Basis des Biotits annähernd senkrechte Lage einnimmt. Die Grösse der Biotitansammlungen überschreitet nicht die Grösse der Hornblendekörner.

Der Apatit wird in seinen charakteristischen Formen angetroffen und enthält, wie auch der Apatit der obenbeschriebenen Granite, in einzelnen Fällen, zentrale Einschlüsse von Hornblende und Glimmer.

Der Zirkon bildet besonders grosse, nicht selten eine Länge von 0,5 mm. erreichende Krystalle, von schaligem Aufbau, die manchmal Gaseinschlüsse enthalten.

Der Fluorit wurde von mir nur in Form von unregelmässig begrenzten Körnern beobachtet, deren allgemeiner Habitus und deren Beziehungen zum Zirkon ihre primäre Entstehungsweise mehr als wahrscheinlich machen.

Der Magnetit tritt gleichfalls fast nie in Form von scharf begrenzten Krystallen auf, sondern erscheint meistens in Form von abgerundeten Körnern, primärer Entstehung.

Der Apatit, Magnetit und zum Teil auch der Zirkon und Fluorit werden, als einzelne Körner, in allen Mineralien des Stepanovkaer Granits angetroffen, sind aber doch hauptsächlich an die Glimmer- und Hornblendeansammlungen gebunden, welche sie mitunter förmlich durchspicken. Poikilopegmatitverwachsungen, die den Fluorit-Quarz-Hornblende-Verwachsungen der vorhergehenden Granite gleichkämen, habe ich hier nicht beobachtet. Im übrigen, das heisst in der gegenseitigen Begrenzung der verschiedenen Mineralien und ihrem relativen Auto- und Xenomorphismus, habe ich in dieser Bergart keinen wesentlichen Unterschied von den typischen Varietäten des südrussischen Rapakiwi gefunden. Was aber den Quarz anbelangt, so ist sein Automorphismus in dem Granit von Stepanovka noch viel deutlicher ausgedrückt, als in den übrigen Bergarten, die in vorliegender Schrift behandelt wurden.

Ich habe mich bemüht, die Bergart von Stepanovka so genau zu studieren, als es nur das mir zur Verfügung gestellte Material erlaubte. Desungeachtet legte die Untersuchung meines Handstückes leider keine Fakta an den Tag, welche die Zugehörigkeit dieses Gesteins zum südrussischen Rapakiwi unumstösslich beweisen würden. Aber die allgemeine mineralogische Zusammensetzung, die Ausbildung der einzelnen Mineralien und besonders der hohe Automorphismus des Quarzes sprechen doch ziemlich beredt zu Gunsten einer Annäherung dieses Granits zu dem südrussischen Rapakiwi. Wenn die Annäherung des Stepanovkaer Granits zum südrussischen Rapakiwi sich auch durch den geologischen Zusammenhang dieser beiden Bergarten rechtfertigen sollte, so würden wir nicht nur zu der vollen Ueberzeugung von der Zugehörigkeit dieses Gesteins zum südrussischen Rapakiwi, sondern auch zur Ueberzeugung gelangen, dass das Verbreitungsgebiet des Rapakiwi, im Süden von Russland, sehr bedeutende Dimensionen haben muss.

d. 1-ten Juni 1902.
Geologisches Institut
d. Kais. Univ. St. Petersburg.

Объясненіе таблицъ.

Таблица IV (I).

Фиг. 1. Расположеніе альбитовыхъ лентъ, въ разрѣзѣ болѣе или менѣе параллельномъ базопинакоиду. *a*—микроклинъ, *b*—альбитъ. Ник.+. Увел. 105.

Фиг. 2. Вліяніе кварцевыхъ включеній на расположеніе альбитовыхъ лентъ. *a*—микроклинъ, *b* – альбитъ, *c*—кварцъ. Ник.+. Увел. 105.

Фиг. 3. Расположеніе мельчайшихъ включеній вдоль границъ альбитовой ленты. *a*—микроклинъ, *b*—альбитовая лента, по краямъ которой скучены включенія. Увел. 205.

Фиг. 4. Развитіе рѣшетчатой структуры вдоль границъ альбитовой ленты. *a* — пятнисто-погасающій микроклинъ, безъ ясно выраженной рѣшетчатой структуры, *b*—альбитовая лента, образующая съ макро-діагональю микроклина уголъ близкій къ 45°, вдоль которой расположенъ рѣшетчатый микроклинъ *c*. Разрѣзъ параллельно (001) микроклина. Ник.+. Увел. 205.

Фиг. 5. Рѣшетчатая структура микроклина, образовавшаяся по краямъ альбитовыхъ лентъ, болѣе или менѣе параллельныхъ макро-діагонали микроклина. *a*—микроклинъ, *b* – альбитъ. Разрѣзъ параллельно (001) микроклина. Ник.+. Увел. 205.

Фиг. 6. Микроклинъ оріентированный въ зависимости отъ альбита, новообразовавшагося на поверхности плагіоклазоваго включенія. *a* —микроклинъ, *b*—альбитъ, *c* – часть включенія плагіоклаза. Разрѣзъ параллельно базопинакоиду микроклина. Ник.+. Увел. 205.

Таблица V (II).

Фиг. 1. Рѣшетчатая структура, образовавшаяся въ микроклинѣ хребта Курладьвевудъ (Сальная Тундра въ Лапландіи), вдоль альбитовыхъ лентъ, образующихъ нѣкоторый уголъ съ макро-діагональю микроклина. *a* — микроклинъ, *b*—альбитъ. Разрѣзъ параллельно базопинакоиду микроклина. Ник. +. Увел. 205.

Фиг. 2. Рѣшетчатая структура, образовавшаяся въ томъ-же микроклинѣ вдоль альбитовыхъ лентъ, параллель-

Erklärung der Tafeln.

Tafel IV (I).

Fig. 1. Anordnung der Albitbänder in einem zur Basis mehr oder weniger parallelen Schnitte. *a*—Mikroklin, *b*—Albit. Nic.+. Vergr. 105.

Fig. 2. Beeinflussung der Albitbänder, in ihrer Lage, durch Quarzeinschlüsse. *a*—Mikroklin, *b* — Albit, *c* — Quarz. Nic.+. Vergr. 105.

Fig. 3. Anordnung äusserst feiner Einschlüsse längs den Grenzen eines Albitbandes. *a*—Mikroklin, *b*—ein Albitband, längs dessen Rändern die Einschlüsse sich anhäufen. Vergr. 205.

Fig. 4. Auftreten der Gitterstruktur an den Grenzen eines Albitbandes. *a*—fleckig-auslöschender Mikroklin, ohne deutlicher ausgedrückte Gitterstruktur. *b*—ein zur Makroachse des Mikroklins unter einem Winkel von nahezu 45° geneigtes Albitband, längs dessen Grenzen gegitterter Mikroklin (*c*) ausgebildet ist. Schnitt parallel (001) des Mikroklins. Nic.+. Vergr. 205.

Fig. 5. Gitterstruktur des Mikroklins, die sich am Rande von Albitbändern gebildet hat, die der Makroachse des Mikroklins mehr oder weniger parallel gehen. *a*—Mikroklin, *b*—Albit. Schnitt parallel (001) des Mikroklins. Nic.+. Vergr. 205.

Fig. 6. Beeinflussung des Mikroklins, in seiner Orientierung, durch Albit, der als Neubildung an der Oberfläche eines Plagioklaseinschlusses auftritt. *a* — Mikroklin, *b*—Albit, *c*—Teil eines Plagioklaseinschlusses. Schnitt parallel der Basis des Mikroklins. Nic.+. Vergr. 205.

Tafel V (II).

Fig. 1. Gitterstruktur, die sich im Mikroklin des Bergrückens Kurladïvevud (Salinaja Tundra in Lappland) an Albitbändern gebildet hat, die mit der Makrodiagonale einen Winkel bilden. *a*—Mikroklin, *b*—Albit. Schnitt parallel zur Basis des Mikroklins. Nic.+. Vergr. 205.

Fig. 2. Gitterstruktur, die sich in demselben Mikroklin an zur Makrodiagonale des Mikroklins parallelen Albitbändern gebildet hat. *a*—Mikroklin, *b*—Albit.

ныхъ макро-діагонали микроклина. *a*—микроклинъ, *b*—альбитъ. Разрѣзъ параллельно (001) микроклина. Ник.+. Увел. 205.

Фиг. 3. Автоморфный плагіоклазъ съ зональнымъ строеніемъ, включенный въ микроклинъ. Въ центрѣ включенія продукты вывѣтриванія. Ник.+. Увел. 105.

Фиг. 4. Микроклинъ автоморфный къ кварцу. *a*—микроклинъ, *b*—кварцъ. Ник.+ Увел. 38.

Фиг. 5. Кварцъ автоморфный къ микроклину. *b*—кварцъ. *a*—ленточно-пертитовый микроклино-микропертитъ, альбитовыя ленты котораго, выступающія на фотографіи въ видѣ свѣтлыхъ полосокъ, около *c* радіально располагаются вокругъ кварца. Ник.+. Увел. 14.

Фиг. 6. Кварцъ автоморфный къ микроклину съ quasi-корродированными контурами. *a*—микроклинъ, *b*—кварцъ. Ник.+. Увел. 14.

Schnitt parallel (001) des Mikroklins. Nic.+. Vergr. 205.

Fig. 3. Automorpher Plagioklas mit Zonenstruktur, als Einschluss im Mikroklin. In der Mitte des Einschlusses Verwitterungsprodukte. Nic. +. Vergr. 105.

Fig. 4. Dem Quarz gegenüber automorpher Mikroklin. *a*—Mikroklin, *b*—Quarz. Nic.+. Vergr. 38.

Fig. 5. Dem Mikroklin gegenüber automorpher Quarz. *b*—Quarz, *a*—bandperthitischer Mikroklinmikroperthit, dessen auf der Photographie als helle Streifen hervortretende Albitbänder sich bei *c* um den Quarz in radialer Lage anordnen. Nic +. Vergr. 14.

Fig. 6. Dem Mikroklin gegenüber automorpher Quarz mit an Korrosion erinnernden Umrissen. *a* — Mikroklin, *b*—Quarz. Nic.+. Vergr. 14.

Таблица VI (III).

Фиг. 1. Несовершенный роговообманковый кристаллъ съ ядромъ флуорито-кварце-роговообманковаго микро-пойкилопегматита. Увел. 38.

Фиг. 2. Флуорито-кварце-роговообманковый микро-пойкилопегматитовый сростокъ, окруженный кварцемъ (*a*), одинаково оріентированнымъ съ кварцемъ сростка. Ник.+. Увел. 38.

Фиг. 3. Сроценіе апатита съ біотитомъ. *a*—апатитъ, *b*—біотитъ. Увел. 205.

Фиг. 4. Радіальное расположеніе трещинъ, вокругъ центральнаго ядра, въ кристаллѣ циркона. Увел. 205.

Фиг. 5. Кристаллъ флуорита съ включеніемъ рутила (?), вокругъ котораго сконцентрированъ фіолетовый пигментъ. *a*—флуоритъ, *b*—включеніе, *c*—пигментъ. Увел. 105.

Фиг. 6. Ксеноморфныя включенія кварца (темныя мѣста фотографіи) въ микроклино-микропертитѣ (свѣтлыя мѣста фотографіи) эллипсоида. Контуры включеній соотвѣтствуютъ линіямъ пересѣченія грани (001), по которой изготовленъ препаратъ, съ плоскостями призмъ (*a*), брахипинакоида (*b*) и макропинакоида или какой-нибудь макро-діагональной домы (*c*). Соотвѣтствуетъ-ли *d* призматическимъ или пирамидальнымъ гранямъ мнѣ опредѣлить не удалось. Ник.+. Увел. 23.

Tafel VI (III).

Fig. 1. Unvollkommener Hornblendekrystall mit einem Kern von Fluorit-Quarz - Hornblende-Mikro-Poikilopegmatit Vergr. 105.

Fig. 2. Fluorit-Quarz-Hornblende-Mikro - Poikilopegmatitverwachsung, die von Quarz (*a*) umgeben ist, welcher mit dem Quarz der Verwachsung gleich orientiert ist. Nic.+. Vergr. 38.

Fig. 3. Mit Biotit verwachsener Apatit. *a*—Apatit, *b*—Biotit. Vergr. 205.

Fig. 4. Radiale Anordnung der Risse um einen zentralen Kern in einem Zirkonkrystall. Vergr. 205.

Fig. 5. Fluoritkrystall mit einem Einschluss von Rutil (?), um welchen sich das violette Pigment konzentriert hat. *a*—Fluorit, *b*—der Einschluss, *c*—das Pigment. Vergr. 105.

Fig. 6. Xenomorphe Quarzeinschlüsse (die dunkelen Stellen der Photographie) im Mikroklinmikroperthit (die hellen Stellen der Photographie) eines Ellipsoids. Die Konturen der Einschlüsse entsprechen den Durchschnittslinien der Fläche (001), nach welcher das Präparat hergestellt ist, mit den Flächen der Prismen (*a*), des Brachypinakoids (*b*) und des Makropinakoids oder eines makrodiagonalen Domas (*c*). Ob *d* prismatischen oder pyramidalen Flächen entspricht, konnte ich nicht bestimmen. Nic.+. Vergr. 23.

Таблица VII (IV).

Фиг. 1. Плагіоклазовая оболочка эллипсоидальнаго вкрапленника, въ мѣстѣ ея соприкосновенія съ микроклино-микропертитомъ ядра. На границѣ микроклина ядра (*a*) и плагіоклаза скорлупы (*c*) новообразовавшійся альбитъ (*b*). Разрѣзъ параллельно базопинакоиду микроклина. Ник.+. Увел. 38.

Фиг. 2. Микроклинъ ядра автоморфный въ мѣстѣ соприкосновенія съ окружающей плагіоклазовой оболочкой. *a*—микроклинъ вкрапленника, *b*—кварцъ, *c*—плагіоклазъ скорлупы. Линія *d* есть линія пересѣченія плоскости базопинакоида съ плоскостью призмы, *e* — съ плоскостью брахипинакоида, *f*—съ плоскостью макропинакоида или макродомы. Разрѣзъ параллельно базопинакоиду микроклина. Ник.+. Увел. 38.

Фиг. 3. Автоморфизмъ плагіоклаза оболочки вкрапленника по отношенію къ кварцу основной массы. *a*—кварцъ, *b*—плагіоклазъ. Ник.+. Увел. 38.

Фиг. 4. Кварце-микроклино-микропертитовая пойкилопегматитовая зона, окружающая эллипсоидальный вкрапленникъ пегматитовой разности Малинскаго рапакиви. Свѣтлыя части фотографіи соотвѣтствуютъ кварцу, темныя микроклино-микропертиту. Ник.+. Увел. 23.

Фиг. 5. Центральный разрѣзъ сектора сферолита, изъ сферолитоваго гранитопорфира изъ Отта на Корсикѣ. *a*—корродированный кристаллъ полевого шпата въ центрѣ сферолита. Ник.+. Увел. 14.

Фиг. 6. Часть наружной зоны такогоже сферолита. Ник.+. Увел. 38.

Tafel VII (IV).

Fig. 1. Plagioklashülle eines ellipsoidischen Einsprenglings, an ihrer Berührungsstelle mit dem Mikroklinmikroperthit des Kernes. An der Grenze des Kern-Mikroklins (*a*) und des Hüllen-Plagioklases (*c*) ist eine Neubildung von Albit (*b*) zu bemerken. Schnitt parallel der Basis des Mikroklins. Nic.+. Vergr. 38.

Fig. 2. An der Berührungsstelle mit der umgebenden Oligoklashülle automorpher Kern-Mikroklin. *a*—Einsprenglings-Mikroklin, *b*—Quarz, *c*—Hüllen-Plagioklas. *d* ist die Durchschnittslinie der Basisfläche mit einer Prismenfläche, *e*—mit der Brachypinakoidfläche, *f*—mit der Makropinakoid- oder mit einer Makrodomenfläche. Schnitt parallel zur Basis des Mikroklins. Nic.+. Vergr. 38.

Fig. 3. Automorphismus des Hüllen-Plagioklases eines Einsprenglings dem Grundmassen-Quarz gegenüber. *a* — Quarz, *b*—Plagioklas. Nic.+. Vergr. 38.

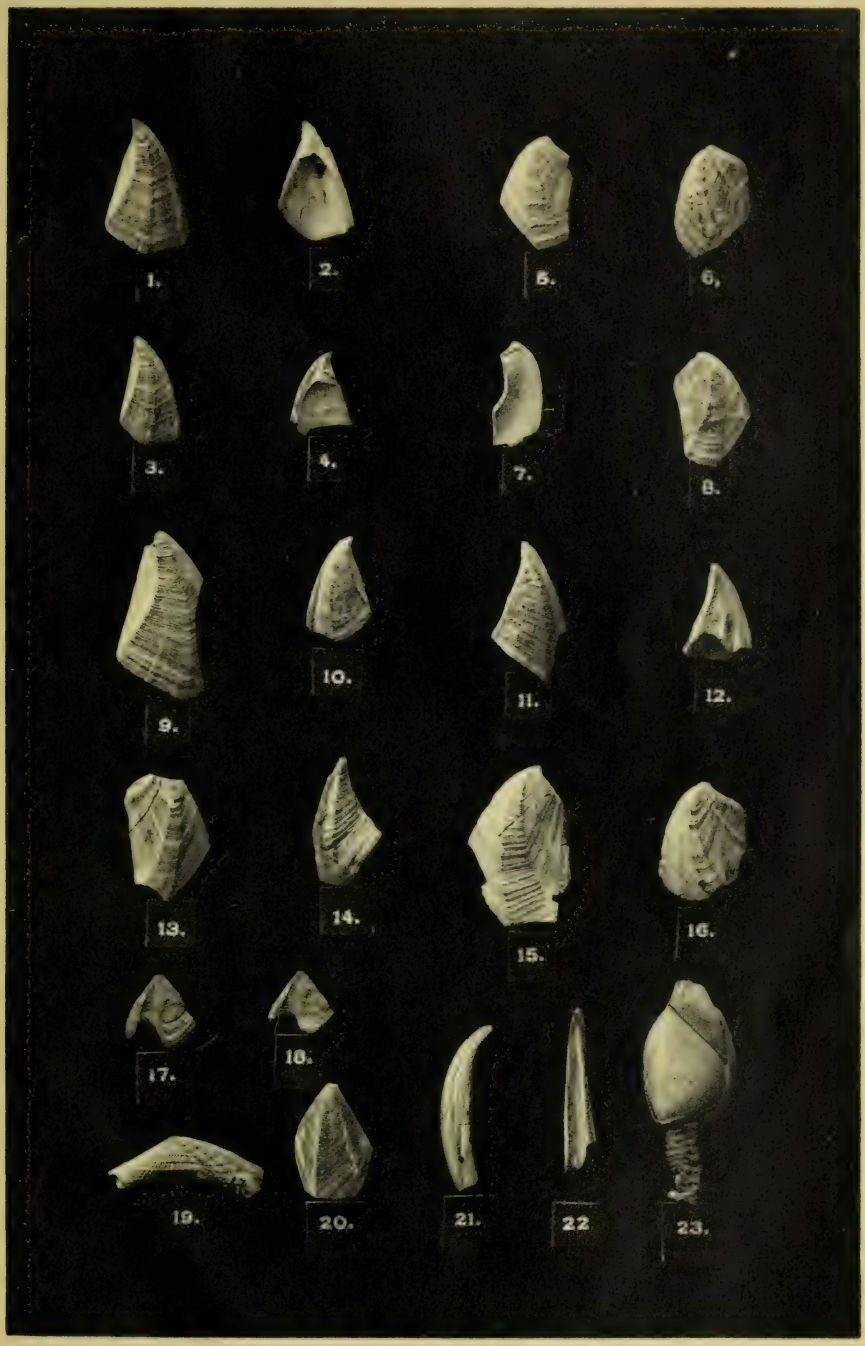
Fig. 4. Quarz-Mikroklinmikroperthit-Poikilopegmatitzone um einen ellipsoidischen Einsprengling der pegmatitischen Varietät des Malin-Rapakiwi. Die hellen Partien der Photographie entsprechen dem Quarz, die dunkelen—dem Mikroklinmikroperthit. Nic.+. Vergr. 23.

Fig. 5. Zentraler Schnitt durch einen Kugelsektor eines Sphäroliths, aus dem sphärolithischen Granitporphyr von Otta auf Korsika. *a*—korrodierter Feldspathkrystall im Zentrum des Sphäroliths. Nic.+. Vergr. 14.

Fig. 6. Ein Teil der Aussenzone desselben Sphärolithes. Nic.+. Vergr. 38.

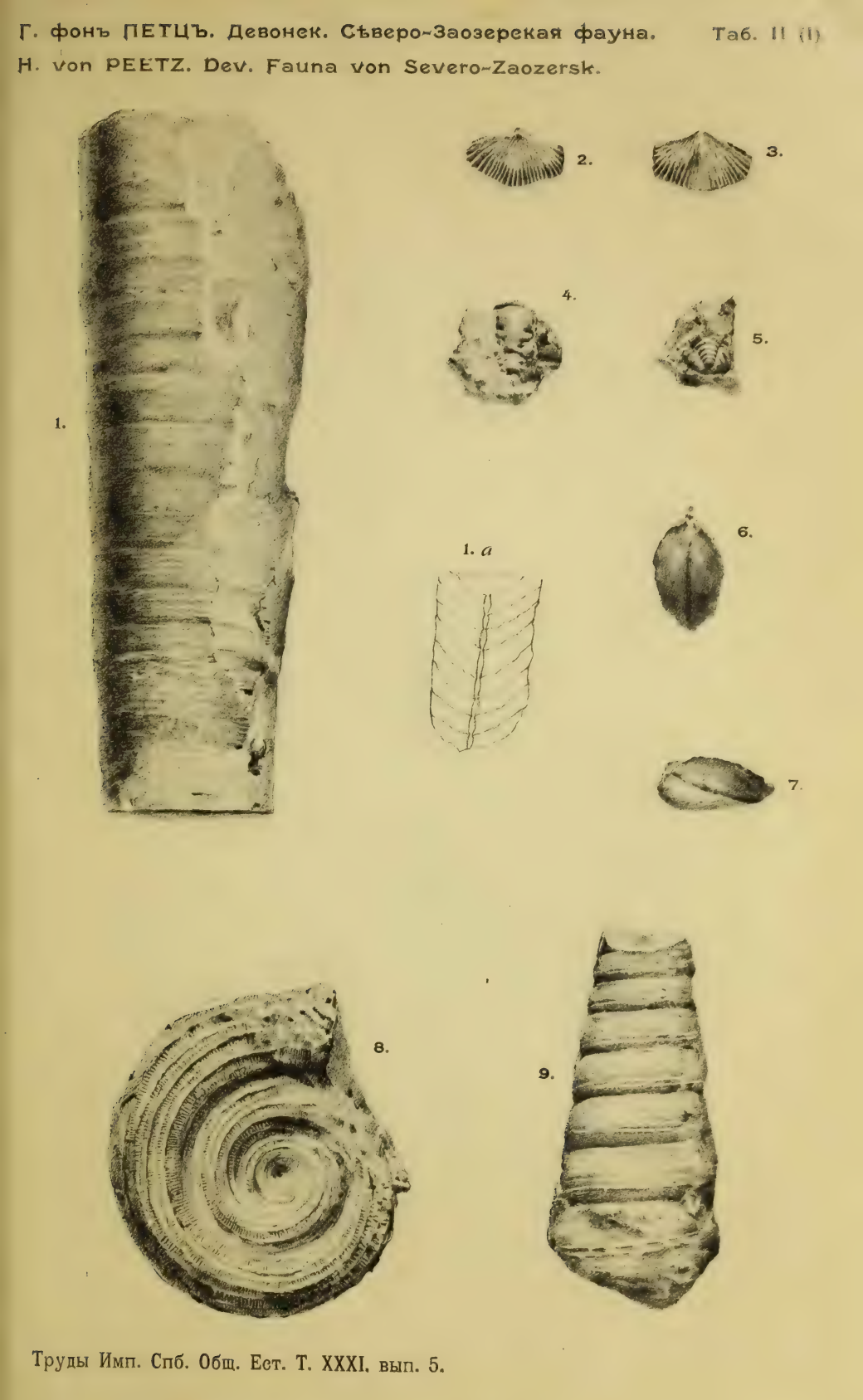
Н. КАРАКАШЪ. Cirripedia мѣл. отл. Крыма. Таб. I (I).

N. KARAKASCH. Les cirripèdes crétacés de la Crimée.

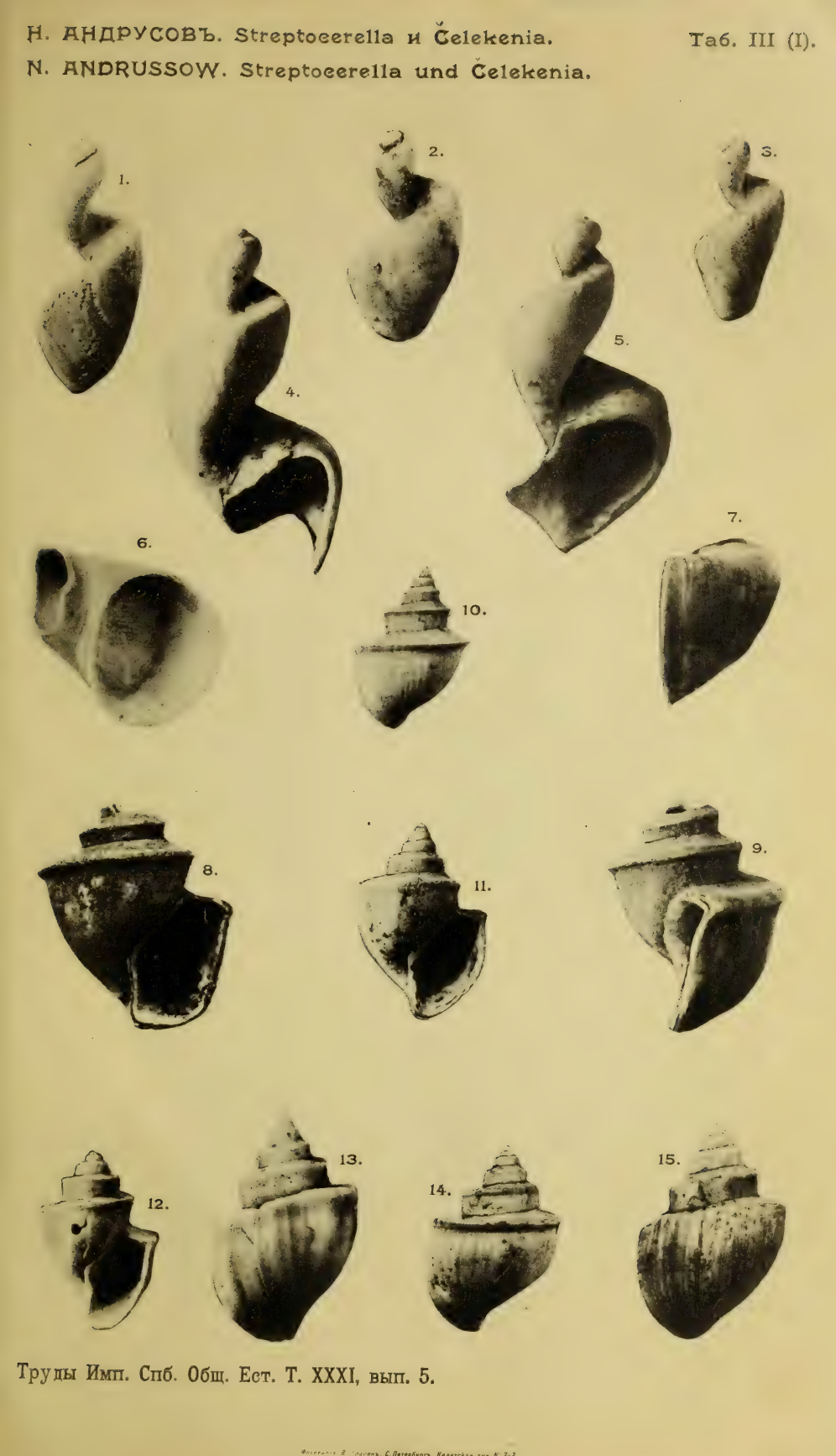


Фототипія В. Кузнецова С. Петербургъ. Кадетская лин. № 7 2

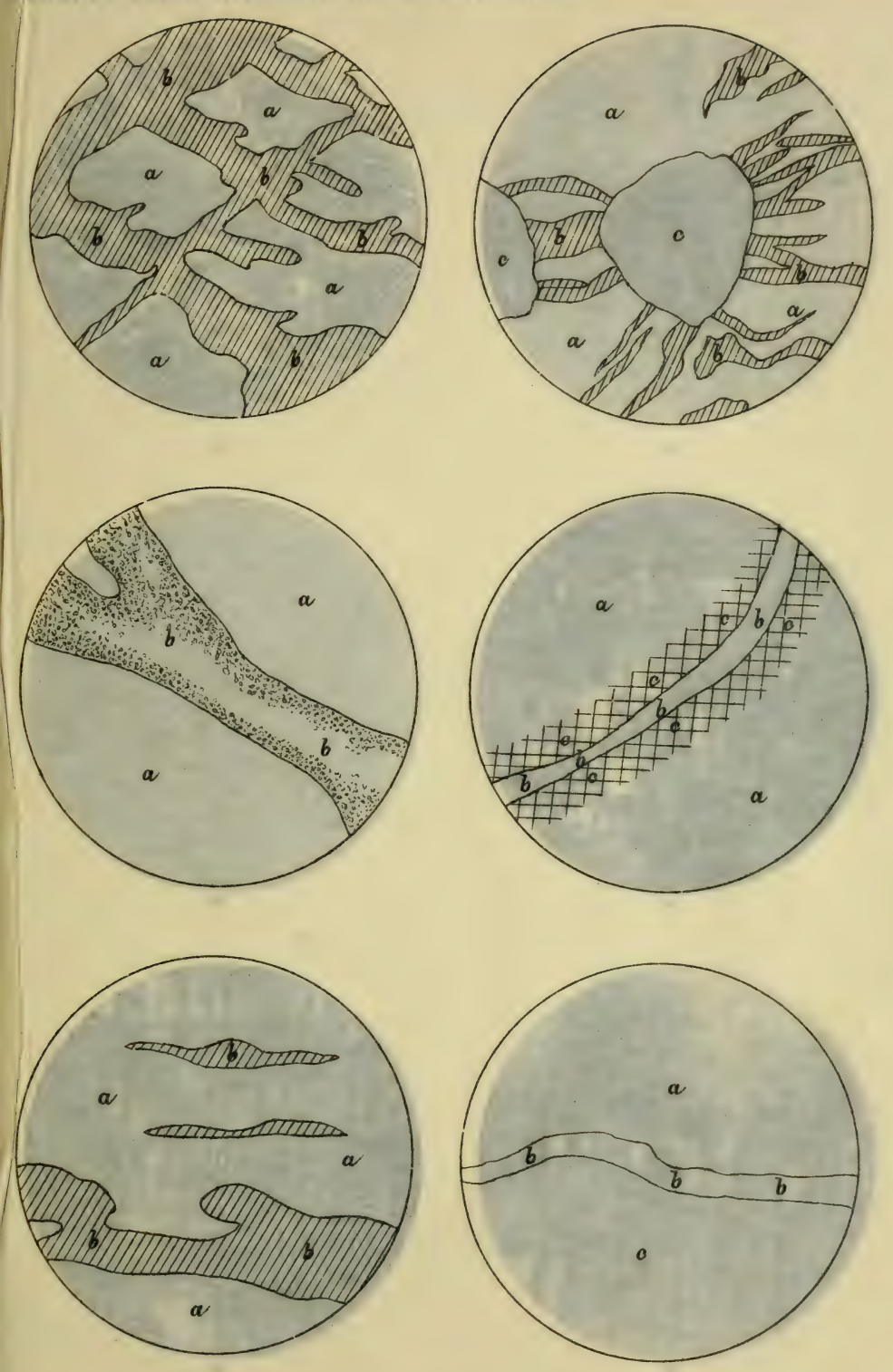
Пресвиг. Н. Каминскій



Фототипія В... заводъ С. Петербургъ Кадетская лин. ...
Пресс. И. Каминскій

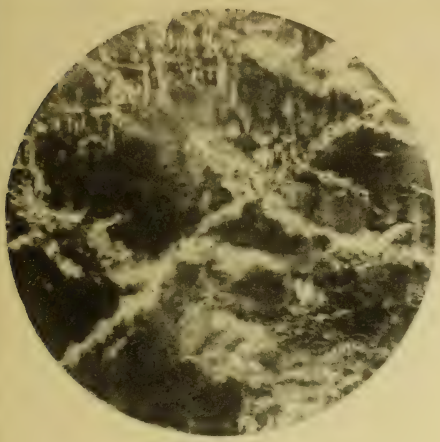


Фототипія В. Шрейнеръ, С.Петербургъ, Кадетская лин. № 7-2
Провели Н. Каминскій.

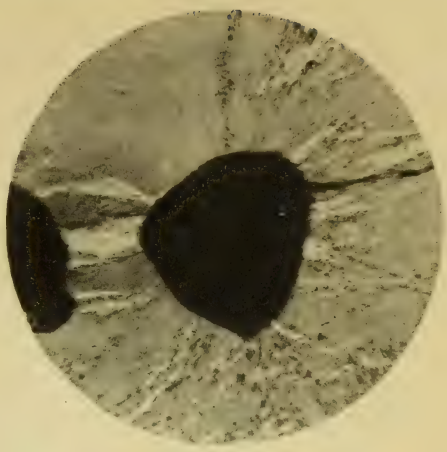

a
b
c

TAB. IV (I.)

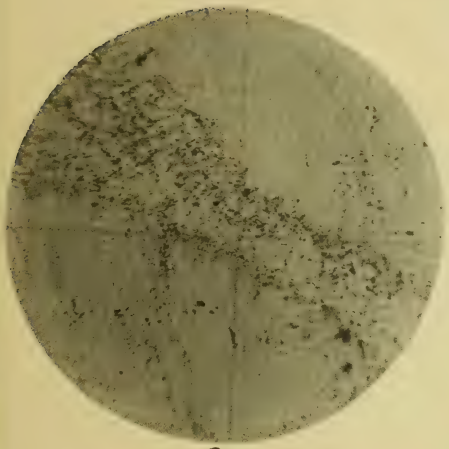
d
g
c
d
c
g
d
g
d
g
d



1.

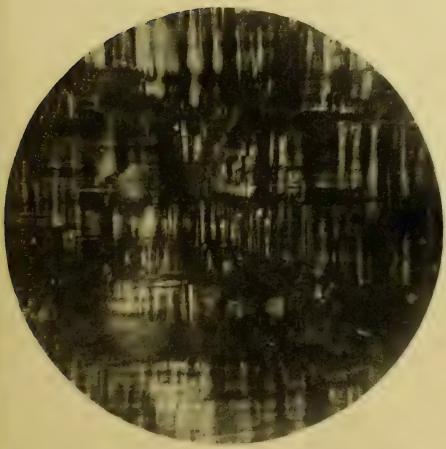


2.

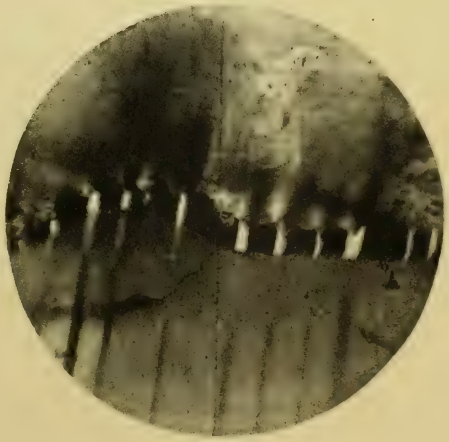


3.

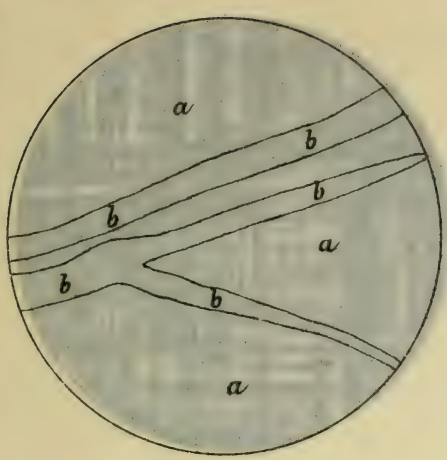
4.

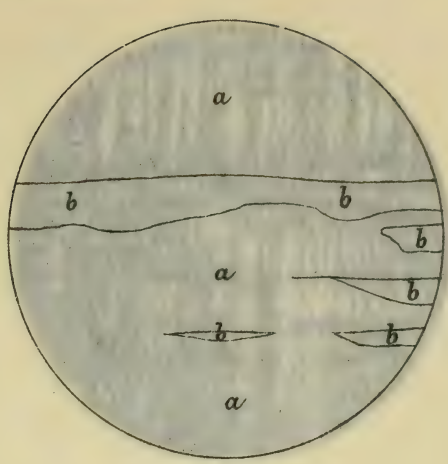


5.



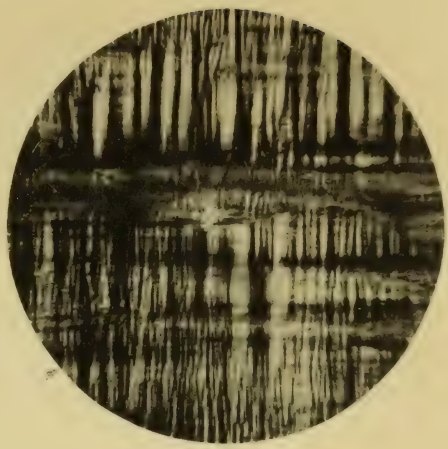
6.


a
b
b
b
a
b
b
a

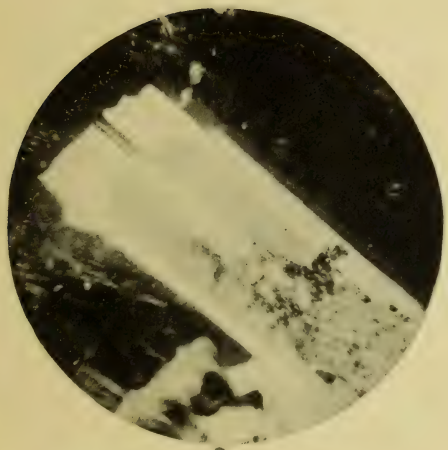

a
b
b
b
a
b
b
b
a

TAB. V. (II.)

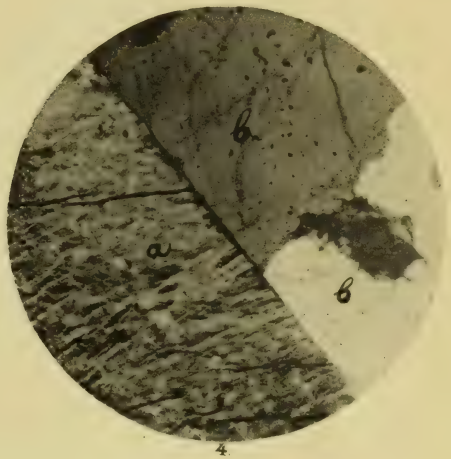
1.



2.



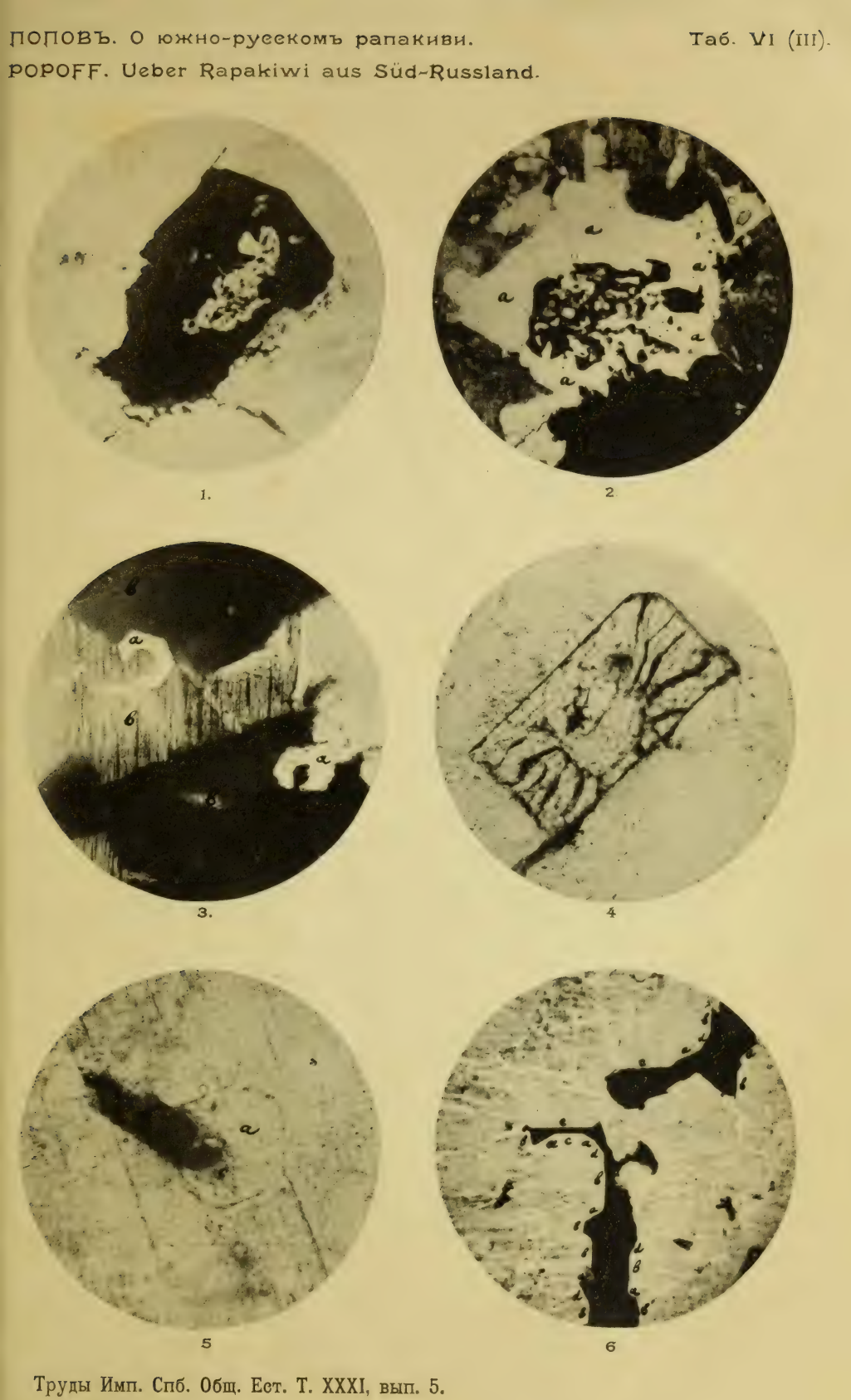
3.

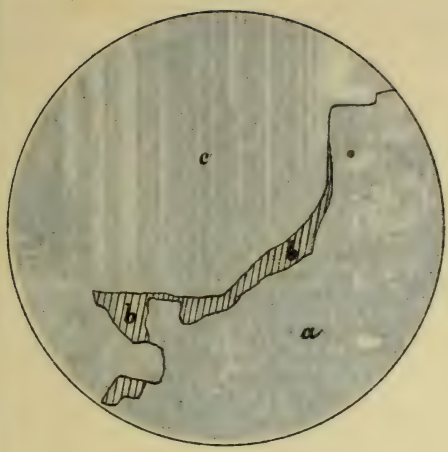


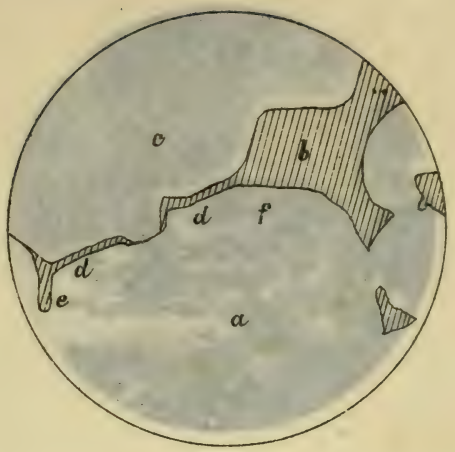
4.

5

6


1.
2
3.
4
5
6


c
b
b
a

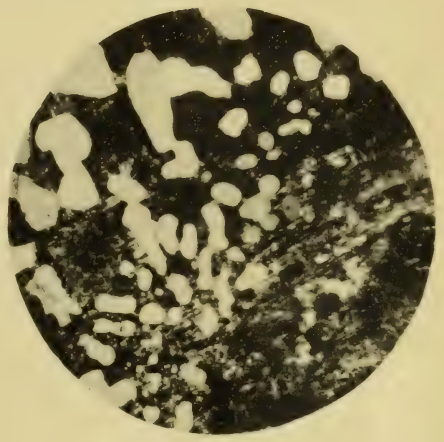

c
b
d
f
d
e
a

TAB. VII. (IV.)

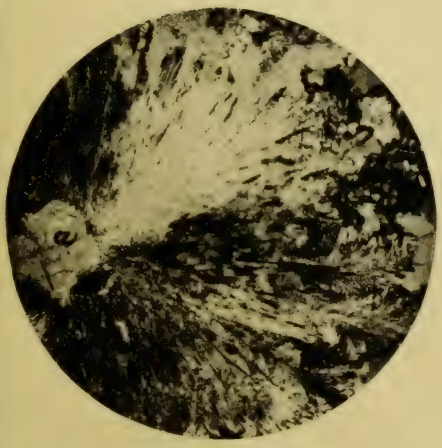
1.

2.

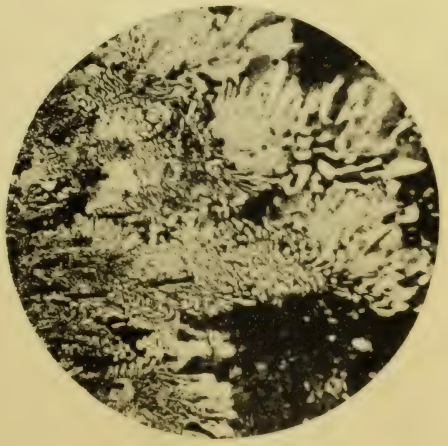
3.



4.



5.



6.

2p

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 056698431